15 F

N° 1700
JANVIER
1984
LVIVe ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO-INFORMATIQUE. REALISATIONS



HI-FI
LES LECTEURS DE COMPACT DISC
TOSHIBA XR Z70
SONY CDP 701

REALISATIONS
5 MONTAGES

MICRO INFORMATIQUE
LE SHARP PC 1500
ET SON
EXTENSION CE 150

Vidéo Actualité
LE MAGNETOSCOPE
HITACHI VT 16S

4 AMPLIFICATEURS AU BANC D'ESSAIS

BELGIQUE : 105 F.B. ● CANADA : 2,50 $ ● SUISSE : 5 F.S. ● TUNISIE : 1,49 DIN ● ESPAGNE : 300 PTAS

LA VALEUR SÛRE

La nouvelle génération des multimètres numériques Métrix c'est la précision et la fiabilité.

MX 522

2000 points de mesure. 3 1/2 digits. 5 calibres VCC : 200 mV à 1000 V (2 mΩ). Précision : ± 0,5 %.
± 0,75 % L ± 1 d/1000 V.
5 calibres VAC : 200 mV à 750 V (2 MΩ). Précision : ± 1 %.
3 calibres CC 2 mA à 10 A. Précision : ± 1 %.
3 calibres AC : 2 mA à 10 A. Précision : ± 2 %.
5 calibres Ω : 200 Ω à 2 MΩ. Précision : ± 0,5 %.

- Contrôle diode.
- Alimentation : 1 pile 9 V, type 6 F22. Autonomie 1500 h environ en VCC avec pile alcaline.
- Dimensions : 188 x 86 x 50 mm.

Prix TTC .... **788F** + port 21 F

Tous ces appareils bénéficient d'une très bonne protection contre les surcharges : 1100 VCC = et 750 VAC en tension et 380 VAC en résistance (les calibres intensité étant protégés par fusibles calibrés). La sécurité de l'utilisateur est assurée par les fusibles à haut pouvoir de coupure, la tenue aux isolements et les bornes de sécurité.

MX 562



2000 points,
3 1/2 digits.
Précision 0,2 %.
6 fonctions,
25 calibres.

PRIX TTC **1060F** + port 21 F

MX 563



2000 points
3 1/2 digits.
Précision 0,1 %
9 fonctions,
32 calibres.

PRIX TTC **2000F** + port 21 F

MX 575



20 000 points
4 1/2 digits.
Précision 0,05 %.
7 fonctions.
24 calibres.

PRIX TTC **2310F** + port 21 F

metrix

En vente chez :

ACER composants
42, rue de Chabrol,
74010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE TECHNIQUE GENERALE

124 INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE : amplification à deux étages

REALISATIONS

67 ETUDE ET REALISATION D'UN AMPLIFICATEUR B.F. A COMMUTATION ELECTRONIQUE

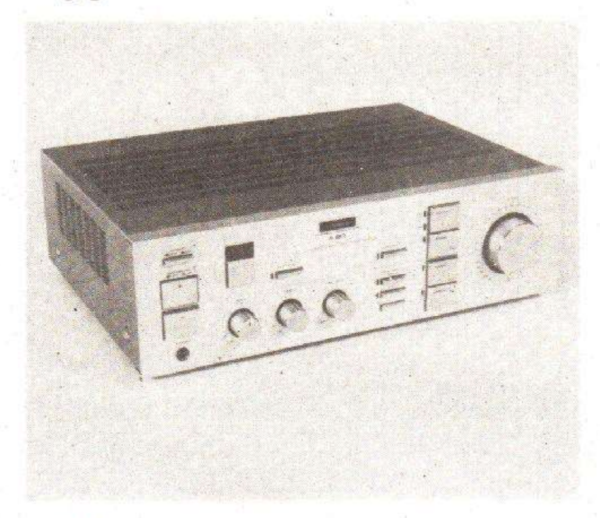
112 N'OUBLIEZ PAS VOS VEILLEUSES ALLUMEES EN PLEIN JOUR

AUDIO – TECHNIQUE GENERALE – HIFI

79 L'AMPLIFICATEUR AKAI AM-U7

82 L'AMPLIFICATEUR PHILIPS F 2235

85 L'AMPLIFICATEUR NEC AUTHENTIC A 7306



88 L'AMPLIFICATEUR PIONEER A 60

99 LE LECTEUR DE « COMPACT DISC » TOSHIBA XR 270

105 LE LECTEUR DE « COMPACT DISC » SONY CDP 701

MICRO-INFORMATIQUE

96 LA PAGE DU ZX 81 : Réalisez une carte support de PROM

131 REALISEZ VOTRE ORDINATEUR INDIVIDUEL : Le graphique et la carte IVG 09. La carte alphanumérique et graphique couleur

144 LE MICRO-ORDINATEUR SHARP PC 1500 ET SON EXTENSION CE 150

MESURE

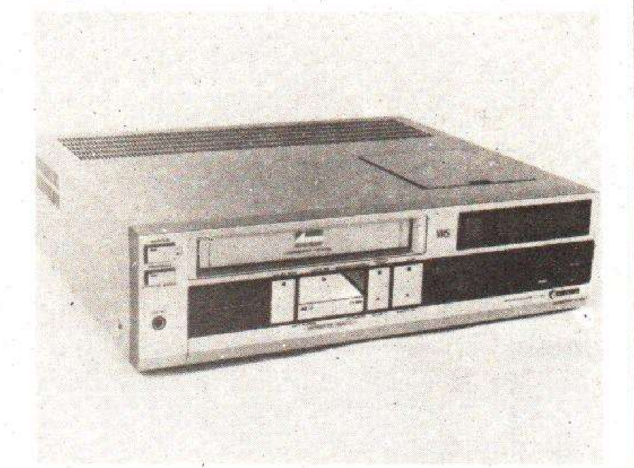
91 PRATIQUE DE LA MESURE : Le contrôleur universel. Fonction out-putmètre. Fonction décibelmètre

VIDEO ACTUALITE

150 TELETEL-MINITEL, VITESSE SUPERIEURE PASSEE

151 VIDEO FLASH

154 VIDEO PROGRAMMES



155 LE MAGNETOSCOPE HITACHI VT 16 S

163 LE SYSTEME DE LECTURE OPTIQUE A LASER DU VIDEODISQUE

170 LES RESEAUX CABLES

172 LES MAGAZINES ANTIOPE

DIVERS

56 BLOC NOTES

66 SELECTION DE CHAINES HI-FI

173 C.T.A. : Une autre manière de vendre une chaîne Hi-Fi

174 COURRIER TECHNIQUE

178 PETITES ANNONCES

180 CARNET D'ADRESSES

181 LECTEUR SERVICE

Bloc-notes

A SES AMIS LECTEURS ET ANNONCEURS LE HAUT-PARLEUR présente ses meilleurs vœux pour 1984

LES RADIOS LOCALES

Près de deux cents radios ont participé, à l'invitation de la F.N.R.T.L.I., la Fédération Nord-Pas-de-Calais, la Fédération des radios locales privées en Picardie, la Fédération normande et d'autres Fédérations régionales (soit 350 radios) aux assises constitutives du Syndicat national des télévisions et radios locales (S.N.T.R.L.).

Ces journées des 26 et 27 novembre 1983 étaient placées sous le signe : « nous sommes les entreprises de l'avenir ».

La création de ce syndicat professionnel, expression des radios locales sur le plan régional, opère une rupture totale avec la préhistoire des radios libres, pour rentrer dans l'ère des radios locales privées, entreprises nouvelles de communication. A ce titre, elles revendiquent le droit à la rémunération de leur travail, de leur investissement et donc d'obtenir des conditions normales et légales de financement, dont la publicité limitée en fréquence et en durée.

La naissance de ce syndicat correspond à la structuration d'une nouvelle profession qui réclame la possibilité de faire face à ses responsabilités et à ses engagements tant moraux que financiers.

Face à l'hétérogénéité des radios locales privées, les participants ont envisagé la mise en place de deux secteurs bien différenciés sur la bande F.M. : l'un représentant les radios communautaires n'ayant pas recours à la publicité, mais bénéficiant du fonds de péréquation, l'autre représentant les radios locales privées, entreprises de communication financées largement par la publicité, elle-même régie par un code déontologique et d'autres sources de financement.

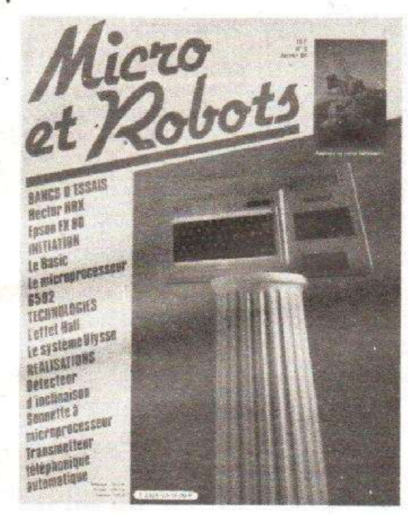
La maîtrise du flux publicitaire fut l'une des préoccupations majeures des radios locales présentes qui ont notamment envisagé la mise en place, sous leur contrôle, de régies régionales non inféodées aux réseaux parisiens multimédias.

A cette fin, le S.N.T.R.L. souhaite que s'engage, au niveau national, une concertation globale avec la presse quotidienne régionale, les professionnels de la publicité et les pouvoirs publics.

Cette assemblée reflétait le véritable visage de la F.M., trop souvent vu sous l'angle des 22 radios parisiennes, alors qu'elles sont plus de 1 000 sur le territoire national à réclamer, pour le service de radio et bientôt de télédiffusion qu'elles assurent, le statut d'entreprise de communication.

Bloc-notes

REALISEZ UN ROBOT BATISSEUR !



Réaliser un robot : est-ce facile, quelles compétences faut-il ? Telles sont les questions qui trouvent réponse dans « Micro et Robots » de ce mois-ci, à travers une réalisation originale vous permettant d'envisager la construction d'un robot bâtisseur à partir d'un microprocesseur, de trois servos et d'éléments Lego.

Pourquoi du Lego ? Pour Marc Rembauville, l'auteur du projet, l'utilisation d'éléments Lego présente d'innombrables avantages : élaboration rapide d'une structure éventuellement complexe, bonne rigidité et légèreté, grande facilité de mise en œuvre, choix important de composants, etc. On verra du reste, et dès le numéro 4, que les possibilités du Lego ont inspiré d'autres réalisations étonnantes.

Si l'on veut se familiariser avec les microprocesseurs, on trouvera deux autres montages faciles à réaliser : l'un permet de constituer une sonnette musicale à 24 mélodies préprogrammées et fonctionne avec le TMS 1000 MP 3318, l'autre, un peu plus complexe, offre la possibilité de transmettre automatiquement (à un numéro choisi parmi quatre) une information quelconque par voie téléphonique. Les applications d'un tel système sont nombreuses et vont de la surveillance à distance d'un environnement (anomalies survenant dans une résidence secondaire, dans un lieu isolé de stockage, etc.) à l'aide aux personnes âgées ou handicapées. Le montage est organisé autour du 68705 P3 dont on a déjà pu voir la description dans le numéro 2 de « Micro et Robots » ainsi que celle d'un système simple permettant de le programmer. Enfin, une dernière réalisation, s'inscrivant plus spécifiquement dans l'esprit robotique, permet de constituer un détecteur d'inclinaison avec un capteur à effet Hall. Ces capteurs à effet Hall et les magnétorésistances, on les retrouve expliqués, répertoriés dans un article faisant le point sur ce sujet souvent mal connu.

Donner la vue à un robot, c'est lui faire faire un pas important dans la connaissance de son milieu : le nouveau système de reconnaissance de forme, baptisé Ulysse, nous montre l'intérêt – simplicité de mise en œuvre et faible coût – des systèmes dits à « basse résolution. »

Dans « Micro et Robots » vous trouverez encore deux bancs d'essais : une imprimante Epson, la FX80, et un micro-ordinateur original puisqu'il est français et opère en Forth, l'Hector HRX.

Enfin, ceux qui s'intéressent à l'électronique numérique et à la logique liront avec intérêt le troisième volet de la description du microprocesseur 6502 et deux articles consacrés aux symboles logiques et à l'aspect « dualiste » de l'algèbre de Boole.

Bloc-notes

L'OSCAR DU « LIVRE DES INVENTIONS » AU « COMPACT-DISC » PHILIPS



Les « Editions N° 1 », à l'occasion de la sortie du « Livre des inventions 1984 » qu'elles publient, ont récompensé les sociétés et particuliers inventeurs des techniques et technologies les plus révolutionnaires parmi les quelque 25 000 recensés dans le livre.

Quatre inventions furent ainsi sélectionnées dans les domaines de l'électronique, des économies d'énergie, de la médecine et de « L'Astuce » et, au nombre d'entre elles, le « compact-disc » Philips recevait l'Oscar de la plus importante invention en matière d'électronique.

Notre photo : M. Papet, directeur de la division audio de Philips-France, à droite, recevant l'Oscar des mains de M. B. Fixot, directeur des « Editions n° 1 ».

LE SALON PROFESSIONNEL DE L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE, DE LA ROBOTIQUE, DE L'AUTOMATISATION ET DE LA PRODUCTIQUE

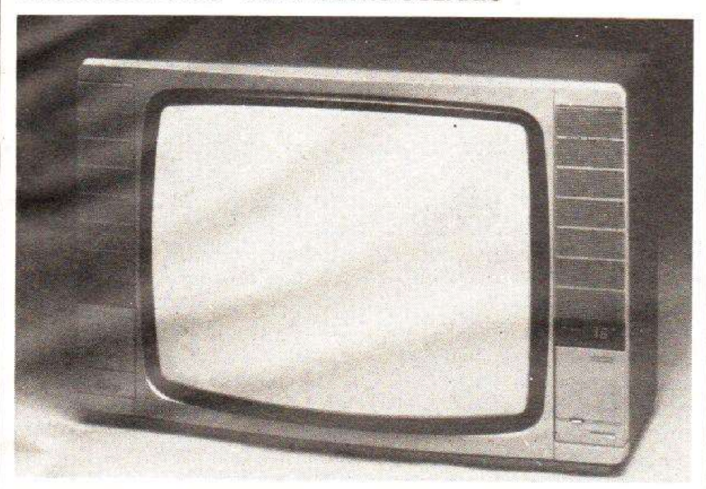


Le SPIP, Salon professionnel de l'informatique industrielle, de la robotique, de l'automatisation et de la productique se tiendra à Rouen du 6 au 9 mars 1984.

Pour tout renseignement : Comet, Parc Expo de Rouen, B.P. 1080, 76016 Rouen Cedex. Tél. : (35) 66.52.52.

Bloc-notes

DEUX NOUVEAUX TELEVISEURS OCEANIC



LE TELEVISEUR OCEANIC TC 679600

Ce téléviseur à deux colonnes sonores est muni d'une touche son « effet spatial » grâce à laquelle le téléspectateur bénéficie d'une incomparable qualité sonore, d'un son vraiment différent caractérisé par un effet de présence étonnant. L'ampli assure 2 × 10 W efficaces.

En ce qui concerne l'image, elle a 67 cm de diagonale et la qualité des rendus Océanic.

Ce téléviseur « haut de gamme » est équipé d'une télécommande à infrarouge dont les principales fonctions (16 programmes, touches son (effet spatial, balance droite et gauche, graves et aigus), sont complétées par la touche Ideal Color.

Quelques caractéristiques techniques :

– Tube autoconvergent 90°
– Diagonale d'écran : 67 cm.
– Recherche et mémorisation automatique des 16 programmes.
– Prises péritélévision – 2 pour casque, 2 pour haut-parleurs supplémentaires.
– Dimensions : L. 78, H. 52, P. 47 cm.
– Poids : 38 kg.
– Adaptable PAL/SECAM – CCIR.

LE TELEVISEUR OCEANIC TC 519300

Ce téléviseur couleur tout écran à l'esthétique très pure est présenté dans un coffret moulé, gris argenté et gris moyen, qui s'adapte parfaitement à la décoration contemporaine.

Deux modules escamotables – sur la partie supérieure de l'appareil – regroupent les différentes fonctions : commandes sur le module gauche, affichage digital de la chaîne sur le module de droite.

Ce téléviseur dispose d'une télécommande infrarouge comprenant la sélection des 16 programmes et de toutes les touches pour les réglages son et image.

Le TC 519300 Oceanic est facilement adaptable PAL/Secam.

Quelques caractéristiques techniques :

– Tube autoconvergent 90°.
– Diagonale d'écran : 51 cm.
– Recherche et mémorisation automatique des 16 programmes.
– Prises péritélévision – H.P. supplémentaires – magnétophone.
– Dimensions : L. 50, H. 41, P. 47 cm.
– Poids : 20 kg.

ERRATUM
RENDONS A CESAR...

Compact Disc Hitachi et Technics.

La technologie développée par Hitachi pour les circuits intégrés de son DA 800 de traitement du signal numérique a illustré le texte du SL-P10 de Technics.

De même, le bras de pressage du disque, page 164, appartient à ce même lecteur DA-800.

Bloc-notes

AUDIO ET VIDEO SHARP A LA TERRASSE MARTINI

La Terrasse Martini, merveilleusement située sur les Champs-Elysées, et dominant Paris, reçoit plus de 30 000 visiteurs à l'occasion de quelque 140 cocktails annuels.

Répartie sur trois niveaux, bar intérieur, bar d'été sur jardin extérieur et salon particulier, la configuration particulière des lieux nécessitait une intégration ingénieuse et harmonieuse des moyens audiovisuels. Il fallait, en effet, permettre à chaque invité, quel que soit l'endroit où il se trouve, de suivre intégralement le cours de la manifestation.

Pris en charge, dès sa sortie d'ascenseur, par une caméra de surveillance Sharp, chaque visiteur peut en suivre le déroulement sur trois téléviseurs (Sharp C 2097) intégrés dans des supports réalisés en serrurerie de laiton massif polis miroir. Chaque support se compose d'une colonne verticale dissimulant les alimentations et d'un cadre recevant un habillage en menuiserie plaqué noyer servant de support au téléviseur. Ces trois alimentations permettent aux trois téléviseurs sur colonne de fonctionner également sur le magnétoscope (Sharp – VC 9300) et de lire, le cas échéant, les K7 de son choix.





En outre, il est prévu une liaison depuis la cabine magnétoscope jusqu'au salon particulier, lui-même équipé d'un TV et d'un magnétoscope Sharp.

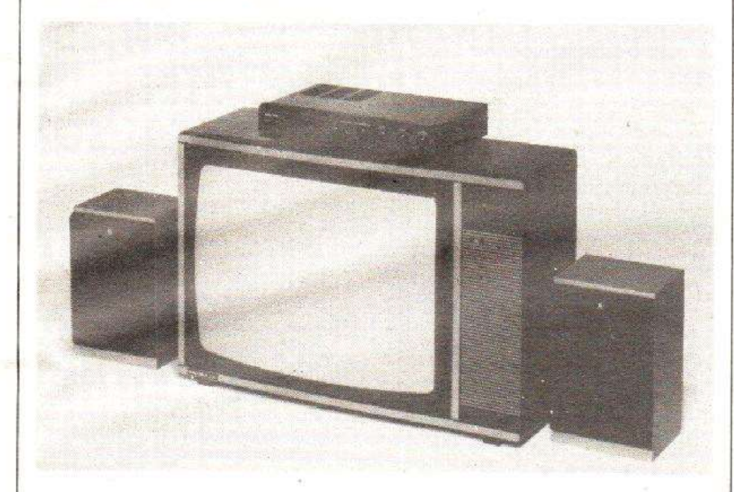
Le matériel de sonorisation est fourni par Optimus, filiale comme Sharp France de la Borsumij Wehry, sauf le lecteur à double cassette, permettant soit une lecture sans fin, soit un repiquage des K7 audio, qui est un matériel Sharp (RT 5200).

Le matériel de sonorisation, lui aussi harmonieusement intégré, se décompose de la façon suivante :
15 HP Optimus 8" A 246 ATC
6 atténuateurs CV 4 montés en rack
1 ampli 100 W PA 102
1 tuner FM 5 300 ST
1 micro HF
1 micro OM 100 HC avec pied.

Il va sans dire que Sharp France a choisi la Terrasse Martini pour y réunir régulièrement ses invités.

Bloc-notes

FRONTALIERS : TRANSFORMEZ VOTRE TELEVISEUR MONOPHONIQUE EN TELEVISEUR STEREO



Salora, fabricant très réputé pour ses téléviseurs couleur de haut niveau, commercialise aujourd'hui un appareil qui permet à tous possesseurs de TV PAL-Secam de recevoir les émissions PAL stéréophoniques et bilingues (frontaliers par exemple).

Sous la référence « Deco ST », ce décodeur renferme deux parties bien distinctes mais étroitement liées.

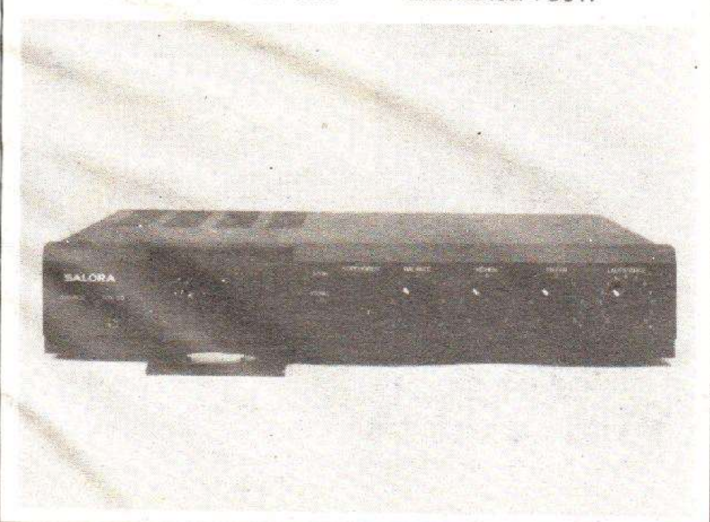
1° Un tuner PAL multiple à 8 canaux permet la réception des stations stéréophoniques PAL. Un deuxième décodeur permet de signaler la réception de programmes bilingues. Deux voyants en façades précisent si la réception est stéréophonique ou bilingue. Dans ce dernier cas, une touche autorise la choix de la version désirée (anglais ou français par exemple). De telles émissions sont couramment diffusées en Allemagne.

2° Un amplificateur stéréo Hi-Fi permet de retransmettre à deux enceintes le message stéréophonique. D'une puissance de 2 × 10 WRMS, la partie ampli bénéficie des réglages de volume, grave, aigu et balance sans oublier la prise casque au standard Jack Ø 6,35 mm.

Sur la face arrière du « Deco ST » Salora se trouve une prise TV coaxiale, 1 fiche DIN 5 broches, 2 sorties pour enceintes Hi-Fi et une 2e prise casque.

Ce « décodeur » se branche tout simplement sur la prise antenne du téléviseur.

Distributeur : BST.



Bloc-notes

PHILIPS ET SONY RECOMPENSES

A l'occasion de la 74e Convention de l'Audio Engineering Society à New York, Philips et Sony ont été récompensés pour le Compact-Disc par le prix du Président (« Award of Merit ») de la « National Academy of Recording Arts and Sciences », les récipiendaires étant J.J.G.C. van Tilburg, directeur du management de la division audio pour Philips et Masaaki Morita, président délégué pour Sony.

BIBLIOGRAPHIES

TELEVISIONS DU MONDE par P. Godon



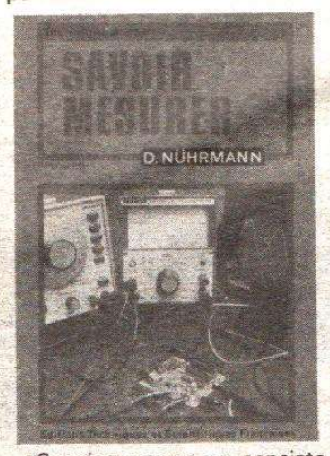
Ce guide pratique pour la réception TV à longue distance est destiné aux amateurs de DX TV qui ne sont pas techniciens.

Au sommaire :

- Comment faire de la DX-TV
- Le récepteur de télévision multistandard.
- Les standards internationaux et systèmes couleurs TV.
- Histoire de la télévision.
- Le tube de Braun. Le tube trichrome.
- Visite des studios et régies de TF1 – A2 – FR3.
- Visite du centre nodale de TDF (rue Cognacq-Jay).
- Les faisceaux hertziens (Buttes-Chaumont).
- Visite du centre émetteur TV-FM de Rennes Saint-Pern (fonctionnement).
- Production des mires.
- Description de la mire couleur.
- La propagation ionosphérique sous toutes ses formes.
- Caractéristiques des antennes.
- Construire une antenne TV bande 1.
- La photographie en DX-TV
- Correspondances et demandes de confirmations des mires reçues.
- DX-TV en mobile sur R 12 break (équipements).
- Coups d'œil sur l'avenir de la télévision.
- Les satellites OTS-ECS
- Catalogue des mires et sigles (plus de 600 photos).

Editeur : Soracom, 16, avenue du Gros-Mulhon, 35000 Rennes.

SAVOIR MESURER par D. NUHRMANN



Savoir mesurer ne consiste pas simplement à brancher correctement l'appareil de mesure, du calibre voulu, au bon endroit. Il faut savoir interpréter le résultat, connaître les erreurs systématiques et les limites des appareils utilisés.

Principaux sujets traités :

- Grandeurs électriques – Unités de mesure – Impédances – Tolérances.
- Mesurer, vérifier, étalonner.
- Mesures de tensions, courants, résistances – Le multimètre – Le multimètre électronique.
- L'oscilloscope simple.
- L'autotransformateur à rapport variable.
- L'alimentation stabilisée.

Editeur : E.T.S.F. Collection Technique Poche N° 38 (2e édition).

Sélection de chaines HIFI



CHAINE AKAI FUSION 3

Cette chaîne comprend :
– un combiné tuner-amplificateur-magnétocassette **AKAI FD-3L**
– une table de lecture **AKAI FP3**
– deux enceintes acoustiques **DYNAMIC SPEAKER DS 340**

Le combiné tuner-amplificateur-magnétocassette AKAI FD-3L

Partie amplificateur
Puissance : 2 × 30 W (RMS)
Distorsion : 0,05 %
Entrées : Tuner-Phono-Magnétophone-Compact disc

Partie tuner
Gammes d'ondes : PO-GO-FM
Sensibilité : 11,2 dBf.
Accord automatique. Présélection : 10 stations.

Partie magnétocassette
Bandes acceptées : Normale – CrO_2 – Métal
Fluctuations : 0,05 %
Rapport signal/bruit : 56 dB
Réducteur de bruit : Dolby B et C.

La table de lecture AKAI FP3
Platine tourne-disque automatique à entraînement par courroie.
Fluctuations : 0,04 %
Bruit de fond : 73 dB

L'enceinte acoustique DYNAMIC SPEAKER DS 340
Enceinte 3 voies
Puissance : 40 W
Réponse en fréquence : 45 à 20 000 Hz
Impédance : 8 Ω

CHAINE AKAI FUSION 5

Cette chaîne comprend :
– un combiné tuner-amplificateur – magnétocassette **AKAI FD 5L**
– une table de lecture **AKAI FP 7**
– deux enceintes acoustiques **DYNAMIC SPEAKER DS 340**

Le combiné tuner-amplificateur – magnétocassette AKAI FD 5L

Partie amplificateur
Puissance : 2 × 30 W (RMS)
Distorsion : 0,05 %
Entrées : Tuner – Magnéto – Phono – Compact disc

Partie tuner
Gammes d'ondes : FM-PO-GO
Sensibilité : 11,2 dBf
Accord automatique – Présélection : 10 stations

Partie magnétocassette
Bandes acceptées : Normale – CrO_2 – Métal
Fluctuations : 0,05 %
Rapport signal/bruit : 56 dB.
Reducteur de bruit : Dolby B et C.

La table de lecture AKAI FP 7
Platine tourne-disque automatique à entraînement par courroie
Fluctuations : 0,03 %
Bruit de fond : 74 dB

L'enceinte acoustique DYNAMIC SPEAKER DS 340
(Voir chaîne précédente.)

ETUDE ET REALISATION D'UN AMPLIFICATEUR HI.FI. A COMMUTATION ELECTRONIQUE

2x50W/4 Ω 2x30W/8 Ω

(Suite voir n° 1699)

Plan de câblage de l'ensemble

Fidèle à notre habitude, l'ensemble a été câblé sur plusieurs platines imprimées, ce qui permet des interventions éventuelles beaucoup plus faciles. Les figures 19 à 32 représentent les diverses platines imprimées vues côté composants et côté imprimé. Toutes ces platines seront câblées conformément aux plans de câblage ; les sorties d'interconnexions entre platines et vers les divers éléments, tant du panneau avant que du panneau arrière, seront effectuées sur des picots de sortie, ce qui facilitera les divers raccordements. Les connexions seront toutes groupées en peignes par fonction et laissées suffisamment longues de façon à basculer facilement les platines pour une intervention éventuelle, sans avoir besoin de dessouder de fils. Les seules liaisons en fil blindé sont celles reliant les fiches DIN vers les entrées des circuits intégrés du préampli et vers les entrées et sorties enregistrement et monitor.

Les figures 34 à 40 donnent tous les détails pour la confection du coffret châssis ainsi que la disposition des diverses platines dans le coffret. Le fond et les panneaux avant et arrière du coffret sont confectionnés dans une plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur ; des cornières de 1 cm de côté et de 2,5 mm d'épaisseur viennent renforcer la rigidité de l'ensemble. Les différents panneaux avant et arrière seront percés conformément aux figures, de même que les trous du fond du coffret servant à fixer les diverses platines ; tous les détails pour ces divers perçages sont donnés sur les différentes figures. Une fois le perçage effectué, on pliera le panneau à angle droit pour constituer les faces avant et arrière, puis on mettra en place les cornières. Toutes les vis montées sur la face avant seront obligatoirement à tête plate de façon à conserver une surface parfaitement lisse pour la fixation ultérieure de la plaque d'altuglas venant prendre place sur ce panneau.

Le châssis une fois terminé, mettre en place les divers éléments dans l'ordre suivant. Tout d'abord les diverses fiches entrées, sorties, secteur, etc., du panneau arrière. Equiper ensuite le panneau avant, puis mettre en place le transfo d'alimentation, la platine alimentation, les platines relais, la platine régulation alimentation, l'ampli de puissance et la platine préampli, en effectuant les divers raccordements au fur et à mesure de la mise en place des éléments. Enfin, on terminera par les platines touches et indicateur de puissance à LED, ces deux platines prenant place sur la face avant. Les platines sont fixées sur le fond du boîtier au moyen de vis et d'entrecroises de 5 mm de haut. Les entretoises ont été effectuées avec des chevilles plastique coupées à la hauteur voulue ; on prendra des chevilles dont le trou intérieur est légèrement plus petit que le diamètre des vis utilisées. On visse en force sur les vis les bouts de chevilles servant d'entretoise ; de cette façon, l'ensemble vis-chevilles reste en place quand on démonte une platine. Un

autre avantage des chevilles plastique, est d'éviter tout risque de court-circuit. En ce qui concerne la platine touches, celle-ci est montée directement sur le panneau avant sans entretoises ; quant à la platine support de LED, la hauteur des chevilles sera ajustée de façon que les LED dépassent d'environ 1 mm 0060 sur la face avant, une fois la plaque d'altuglas mise en place.

Les différentes inscriptions ont été effectuées avec des lettres, chiffres et signes de transfert du type Décadry que l'on trouve assez facilement dans certaines librairies-papeteries. A titre de renseignements, nous avons utilisé des feuilles Décadry de 100 × 200 dans les numéros suivants : n° 1, lettres de 4 mm ; n° 11, lettres de 2,5 mm ; n° 10 pour les signes divers : traits, flèches droites et courbes, etc. ; n° 14, pour les chiffres de

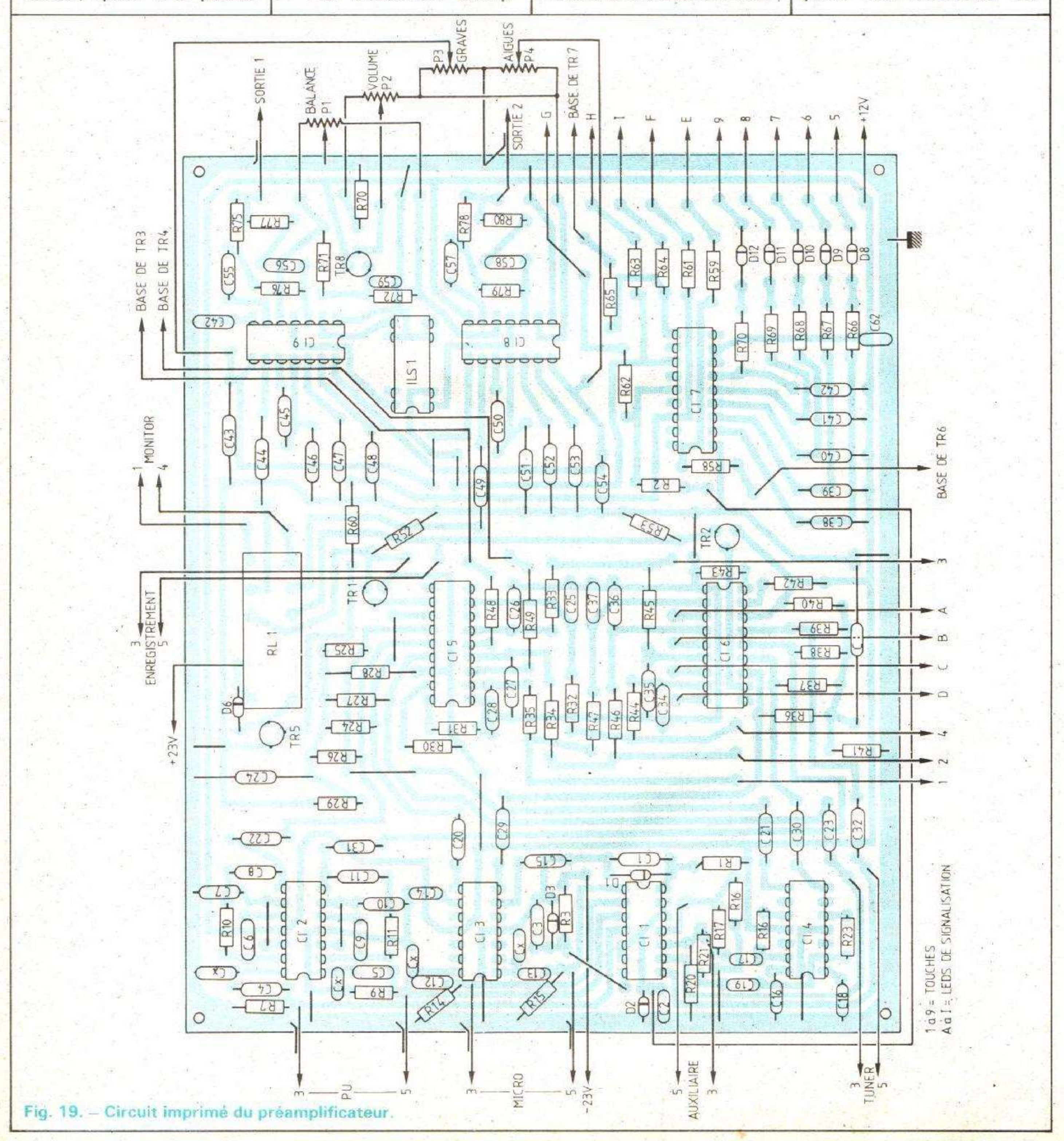


Fig. 19. – Circuit imprimé du préamplificateur.

2,5 mm ; n° 6, pour les chiffres de 4 mm. La gravure du panneau arrière est effectuée directement après pliage, mais avant la mise en place des composants fixés sur ce panneau. Pour la face avant, les inscriptions sont effectuées sur une plaque d'altuglas gris satiné de 3 mm d'épaisseur qui porte la référence 1840. On trouve ces plaques d'altuglas dans différentes teintes et couleurs chez les fabricants d'enseignes lumineuses. Cette plaque une fois terminée sera mise en place sur la face avant et maintenue par collage avec une colle au néoprène ou à l'araldite. Les inscriptions sont protégées par une couche de vernis incolore que l'on trouve en aérosol, donc facile à utiliser.

Le capot a été effectué en stratifié acajou collé sur contre-plaqué de 15 mm. Il s'emboîte parfaitement sur le coffret châssis dont il constitue le dessus et les côtés ; il est maintenu en place par des pattes vissées sur sa tranche inférieure et le fond du coffret. On pourra évidemment utiliser tout autre type de capot soit métallique, soit en plastique. De même, ceux qui ne désirent pas confectionner le coffret pourront en utiliser un vendu dans le commerce.

Un circuit dont nous avons peu parlé et qu'il faudra obligatoirement fabriquer soi-même car il est pratiquement impossible d'en trouver un modèle qui convienne : il s'agit du commutateur à touches à effleurement. Les figures n° 32 et 33 représentent le circuit imprimé vu côté touches et côté imprimé, tandis que les figures n° 41 à 44 représentent la confection des touches. Ces touches ont été faites à partir de taquets en laiton. On trouve ce type de taquets au rayon quincaillerie ou bricolage des grandes surfaces ainsi que dans certaines quincailleries. Ces taquets servent en général de support d'étagères de meubles de cuisine ou d'armoires. On coupe d'abord la face arrondie côté filetage, de façon à avoir une surface parfaitement plane ; on agrandira ensuite le trou existant à 4 mm, puis on finira de percer par un trou de 3 mm ; percer ensuite deux trous de 1 à 1,5 mm et de 3 à 4 mm de profondeur, trous dans lesquels on soudera deux fils qui serviront de connexion des touches (voir fig. 43 et 44).

On coupera ensuite chaque taquet dans le sens transversal en deux parties égales, puis on fixera avec de la colle cyanolit les deux parties sur le circuit imprimé après avoir glissé une cale de 5 à 6 mm entre les deux parties de façon qu'elles ne puissent se toucher. Souder ensuite les connexions, puis enficher les diodes LED à leur place ; souder leurs connexions ; glisser ensuite

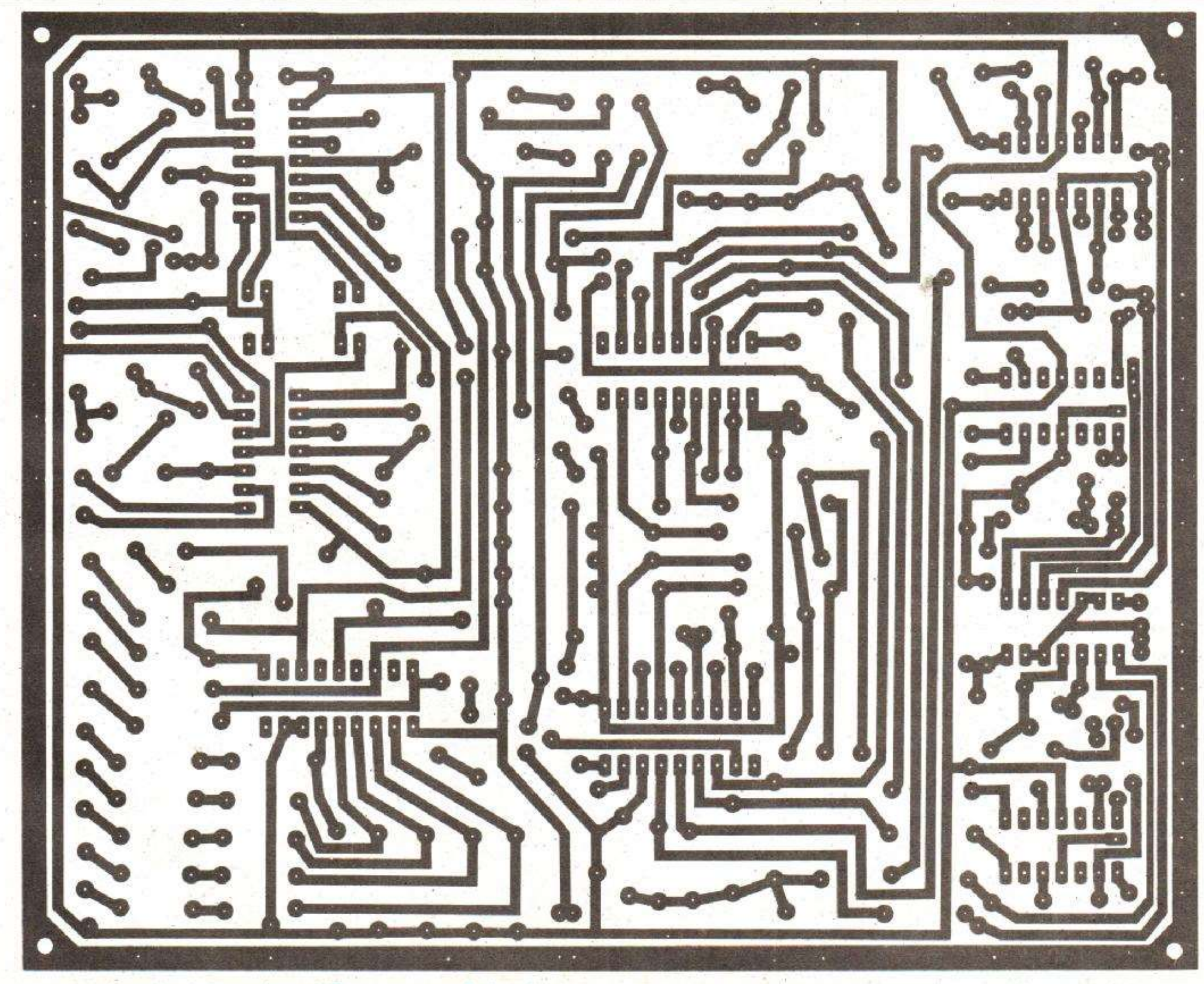


Fig. 20. – Circuit imprimé du préamplificateur vu côté cuivre.

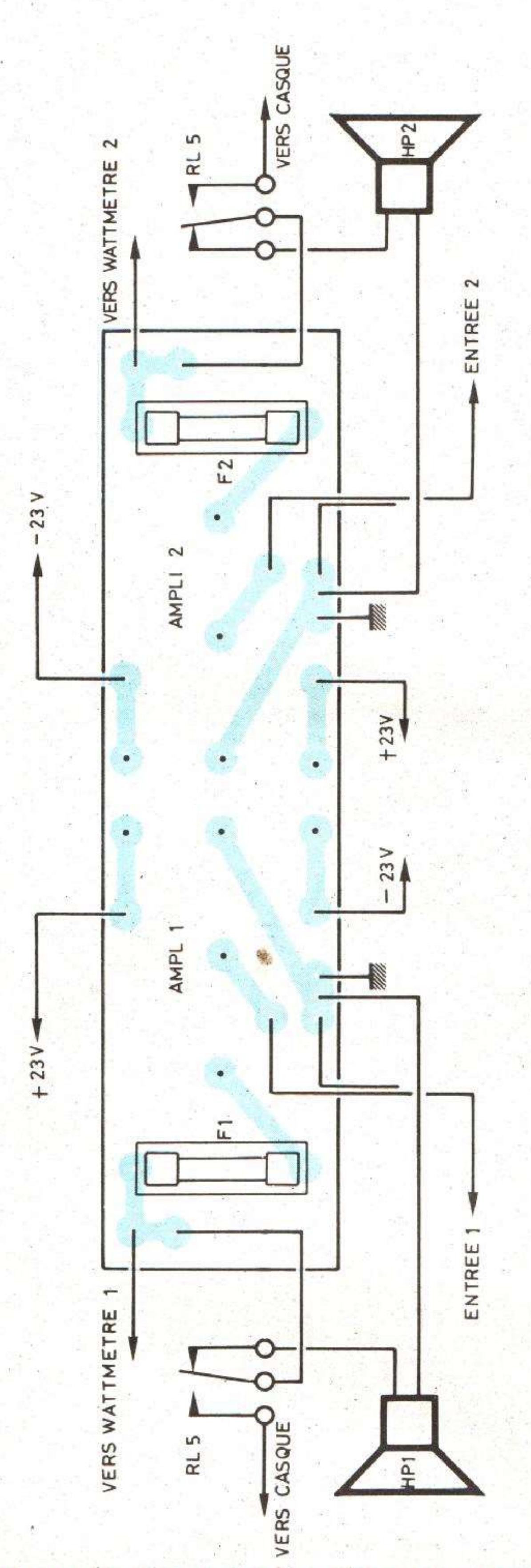


Fig. 21. – Le circuit imprimé de l'amplificateur de puissance vu côté composants.

et coller une lamelle de mylar de chaque côté des LED de façon à maintenir l'écartement des deux parties des touches ; mettre ensuite en place les résistances, qui sont soudées directement côté imprimé.

Tout ceci paraît un peu compliqué mais est plus facile à effectuer, avec un peu de patience et d'application, qu'à décrire. Les figures 43 et 44 représentent une touche assemblée vue en coupe et de dessus, voir également les diverses photos jointes.

L'ensemble terminé et contrôlé, on procédera à la mise sous tension. Contrôler que les différentes tensions correspondent à celles portées sur les schémas, ce qui doit être le cas si le plan de câblage a été scrupuleusement respecté. Les seuls réglages à effectuer consistent à ajuster à la valeur convenable les résistances R_{17} et R_{21} réglant le gain du préampli entrées auxiliaires selon le type d'appareil que l'on désirera raccorder sur cette entrée. Les résistances R_{81} et R_{82} commandant l'allumage des LED, des indicateurs de puissance seront ajustées de la façon suivante : appliquer sur l'entrée radio un signal BF à 1 kHz de 4 à 500 mV efficaces, potentiomètre de volume au maximum, graves et aiguës à mi-course, de façon à avoir en sortie 40 V crête à crête (ou 14,2 V eff.) sur 4 Ω, ce qui correspond à une puissance de sortie d'un peu plus de 50 W ; ajuster R_{81} et R_{82} pour allumer toutes les LED des indicateurs de puissance, puis revenir en arrière à la limite d'allumage de la dernière LED. Vérifier qu'à faible puissance le réglage est toujours correct : 0,1 W une LED allumée, 0,2 W deux LED, 0,4 W trois LED, 0,8 W quatre LED, etc., la progression d'allumage des LED se faisant par bond de 3 dB en puissance.

S'assurer que toutes les commandes remplissent correctement leur fonction. Un simple contact avec le doigt doit effectuer la commutation correspondante et allumer la diode LED incluse dans la touche. Dans le cas contraire, s'assurer d'abord que la face avant de la touche est bien propre, sinon la nettoyer avec un peu de miror ; si, malgré tout, il reste des difficultés de commutation, vérifier le câblage correspondant ainsi que le circuit intégré de commande, et le remplacer si besoin. Normalement, il ne doit pas y avoir de problème.

Comme nous l'avons dit au début de cette étude, les quatre premières touches sont dépendantes les unes des autres. A la mise sous tension, la première touche est automatiquement en service ; la diode correspondante doit s'allumer et la source mise en service. Le fait d'effleurer une des trois touches suivantes suffit à couper la première et à mettre en service la touche effleurée et la source correspondante. Les cinq dernières touches sont indépendantes, à la mise sous tension aucune n'est en service ; un premier effleurement sur l'une de ces touches la met en service, un deuxième effleurement la remet dans son état d'origine.

Quelques exemples : si l'on veut enregistrer une émission de radio, il suffit, après avoir mis l'ensemble sous tension, le tuner étant automatiquement raccordé, d'effleurer la cinquième touche qui met en marche le magnétophone puis, éventuellement, la sixième selon que l'on veut écouter avant ou après enregistrement. De la même façon, si

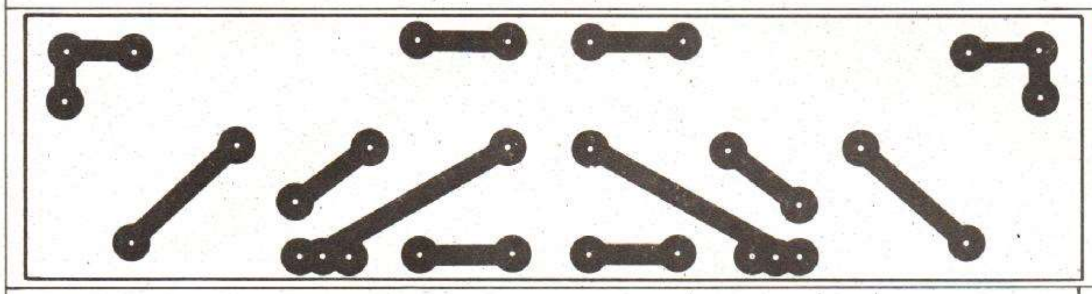


Fig. 22. – Circuit imprimé de l'amplificateur de puissance vu côté cuivre.

ALIM. TUNER
ALIM. PU
ALIM. MAGNETO
SECTEUR
RL 4
RL 3
RL 2
VERS R 58
VERS R 36
D7
D5
D4
TR6
TR4
TR3
+ 23V
VERS R37

Fig. 23. – Circuit imprimé de la platine relais vu côté composants.

Fig. 24. – Circuit imprimé de la platine relais vu côté cuivre.

l'on veut enregistrer un disque, il suffit d'effleurer la deuxième touche mettant le tourne-disque en service, puis la cinquième pour le magnétophone et, éventuellement, la sixième comme dit plus haut. Si l'on veut seulement écouter un enregistrement, il suffit d'effleurer les cinquième et sixième touches et, éventuellement, la troisième ou la quatrième pour couper les autres sources raccordées (les troisième et quatrième touches commandent seulement les entrées micro et auxiliaires mais n'alimentent aucune source). Il est également possible d'enregistrer d'un magnétophone sur un autre ; pour cela, il suffit de raccorder le premier magnétophone sur entrée auxiliaire, puis sur le secteur qui, ici, n'est pas commuté comme pour les autres sources. Néanmoins, une entrée secteur permanent correspondant à cette fonction a été prévue sur le panneau arrière. Enclencher ensuite l'entrée auxiliaire, et la bande (ou la cassette) écoutée pourra en même temps être enregistrée sur le deuxième magnétophone, comme décrit plus haut.

La figure 45 A à D représente quelques oscillogrammes tels que nous avons pu les relever à différentes fréquences.

La figure A représente des rectangulaires à 100 Hz, la figure B à 1 kHz et 5 kHz, et C à 10 kHz. Nous voyons que ces rec-

tangulaires sont légèrement arrondies à 100 Hz et 10 kHz ; le temps de montée mesuré à 10 kHz est respectivement de 10 µs, signaux appliqués sur entrées radio, et 20 µs, les signaux étant dans ce cas appliqués sur entrée auxiliaire. Toutes ces mesures ont été effectuées à la puissance maximum, c'est-à-dire pour une tension de sortie de 40 V crête à crête sur résistance de 4 Ω ; les mesures effectuées à 1 W et 10 W de puissance sont pratiquement identiques.

La figure D représente des signaux sinusoïdaux appliqués sur les mêmes entrées et dans les mêmes conditions. La puissance de sortie diminue progressivement à partir de 19 kHz en

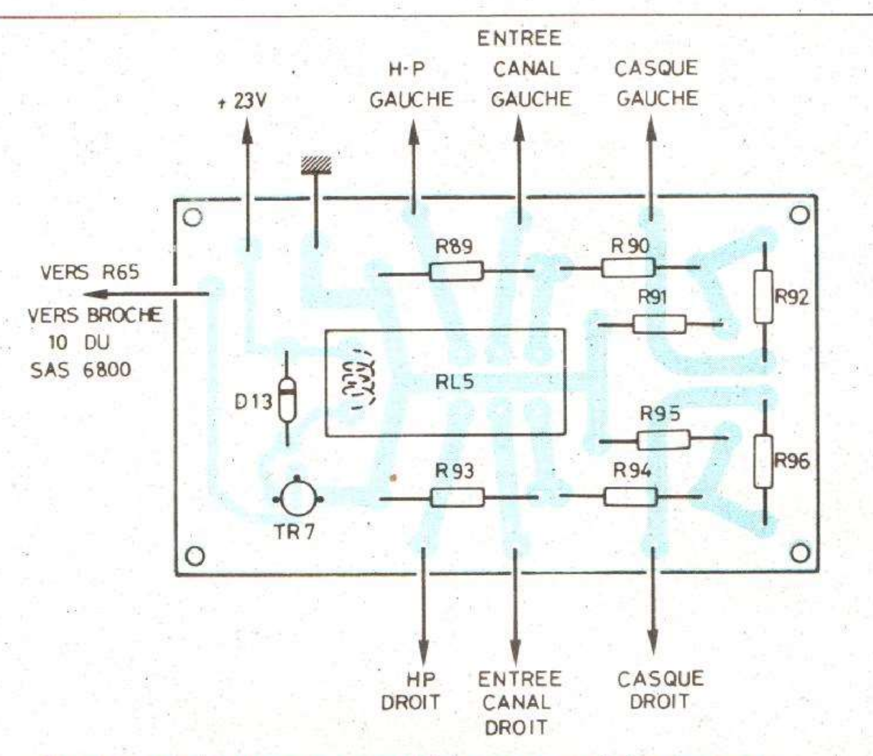


Fig. 25. – Circuit imprimé de commutation H.P./casques vu côté composants.

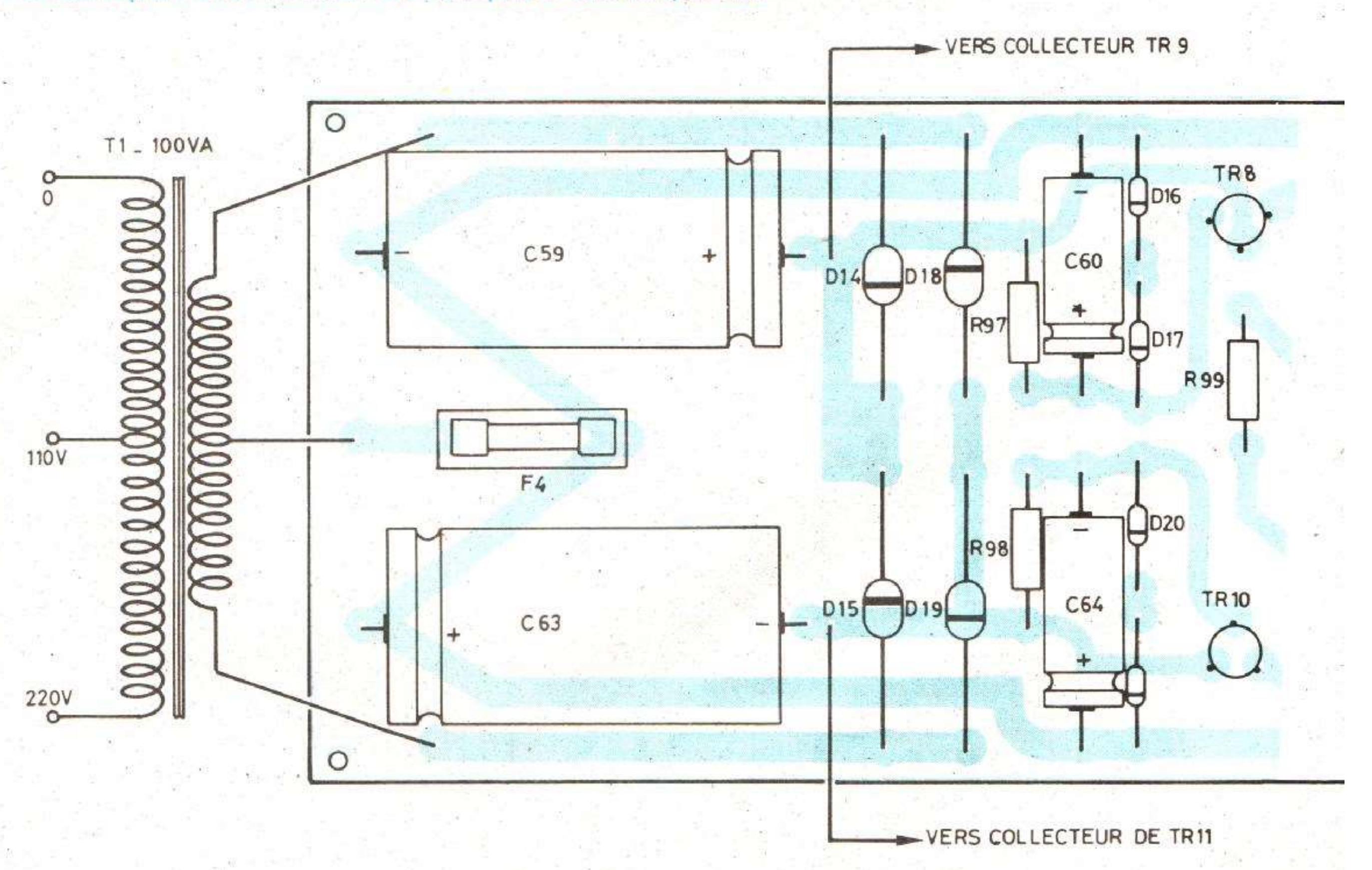


Fig. 27. – Circuit imprimé. Alimentation générale, vu côté composants.

sinusoïdes, pour tomber à moins de 6 dB vers 22 kHz. Ces différentes mesures prouvent, à notre avis, que cet ensemble, même s'il ne peut être classé dans la catégorie supérieure des amplis HiFi, peut prétendre malgré tout à cette appellation.

Cela dit et avant de terminer cet article, voici ci-après la liste des différents composants rentrant dans la construction de cet ampli ainsi que la liste des fournisseurs où l'on pourra, en principe, se procurer les divers composants. Néanmoins, nous ne saurions trop recommander aux lecteurs désirant entreprendre cette réalisation de s'assurer que les divers composants sont bien disponibles, un délai de un à deux ans s'étant souvent écoulé entre le début d'une étude et sa publication. Aussi nous ne saurions être tenu pour responsable de la non disponibilité de certains composants, soit par manque d'approvisionnement, soit pour toute autre raison, en particulier la modification ou l'abandon par le fabricant de certains circuits, comme cela s'est produit récemment au sujet de notre tuner AM-FM.

En espérant que ce ne sera pas le cas aujourd'hui, nous souhaitons à tous

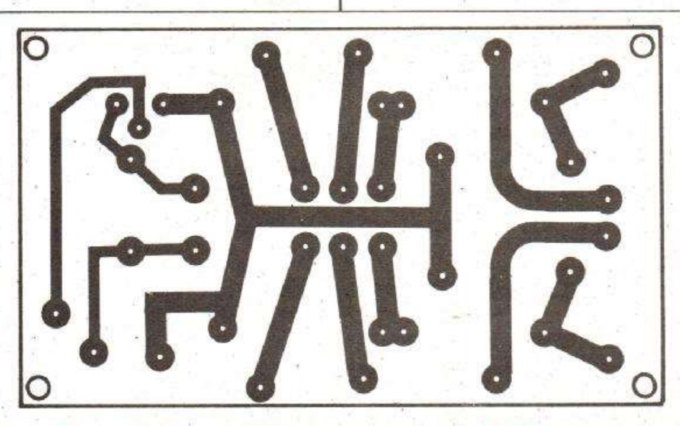
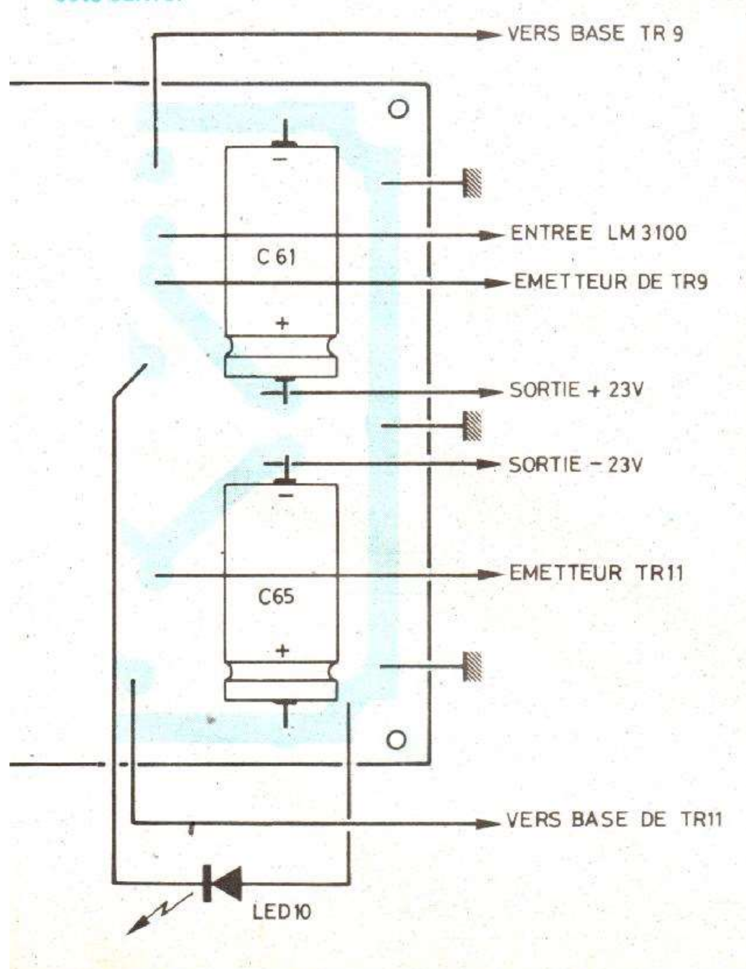


Fig. 26. – Circuit imprimé de commutation H.P./casques, vu côté cuivre.



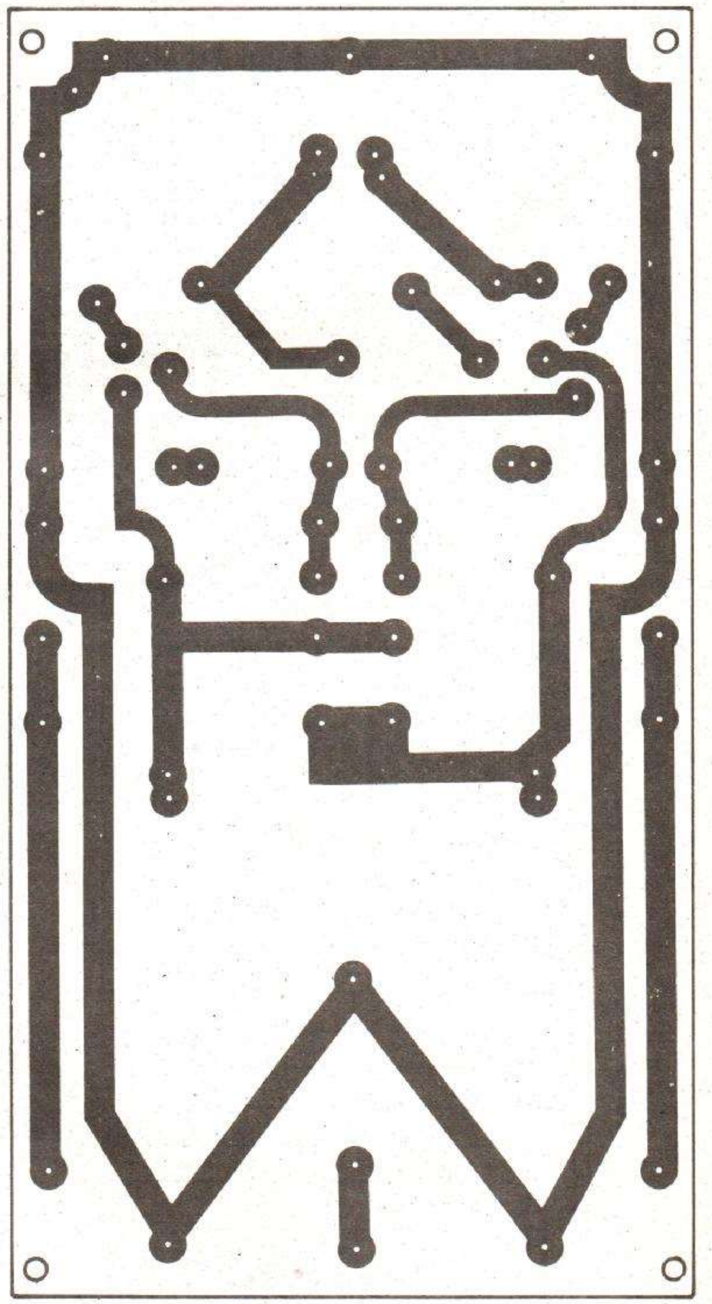


Fig. 28. – Circuit imprimé alimentation générale, vu côté cuivre.

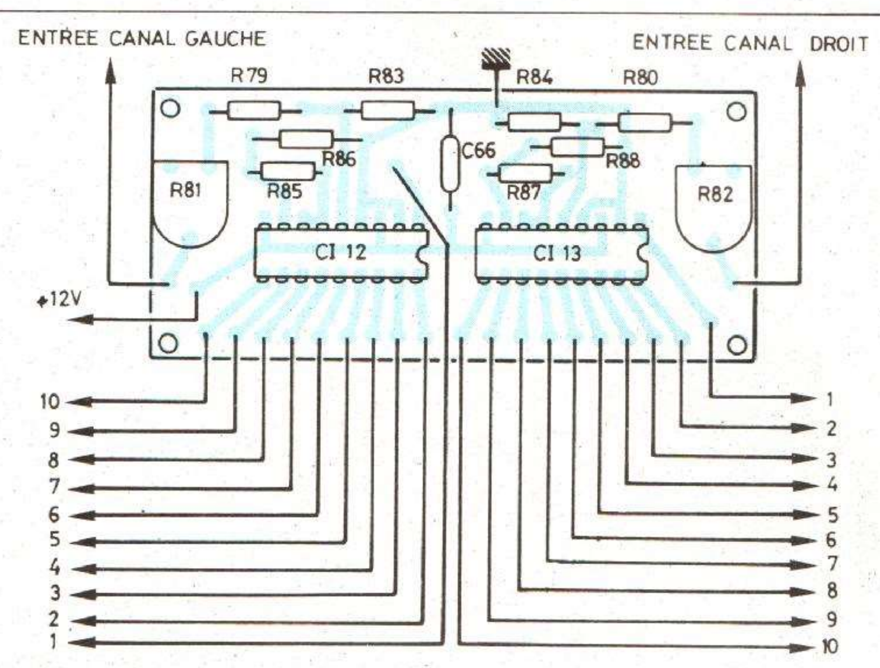


Fig. 29. – Circuit imprimé wattmètre à LED (0 à 50 W), vu côté composants.

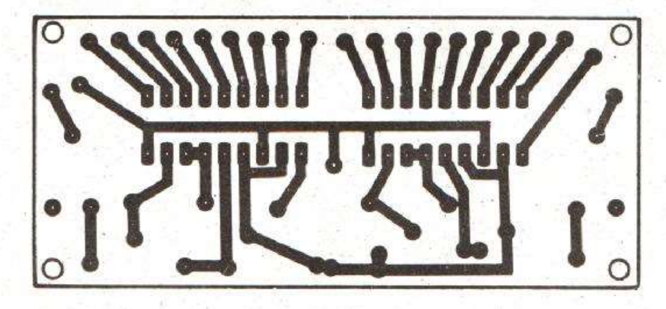


Fig. 30. – Circuit imprimé wattmètre à LED, vu côté cuivre.

ceux qui entreprendront cette réalisation le plein succès, en leur disant que nous restons à leur disposition pour tout renseignement supplémentaire dont ils pourraient avoir besoin.

J. ABOULY

Liste des divers composants

Résistances :

Toutes les résistances sont des 1/4 W 5 % sauf spécification.

R_1, R_2 : 1 kΩ
R_3 : 2,2 kΩ
R_4, R_5, R_6, R_8 : 470 kΩ
R_7, R_9 : 47 kΩ
R_{10}, R_{11} : 1 kΩ
R_{12}, R_{13} : 470 kΩ
R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{20} : 47 kΩ
R_{17}, R_{21} : 47 kΩ ajustable
R_{18}, R_{19} : 220 kΩ
R_{22}, R_{23} : 22 kΩ
R_{24}, R_{25}, R_{26}, R_{27} : 100 kΩ
R_{28} : 10 kΩ
R_{29} : 12 kΩ
R_{30} : 100 kΩ
R_{31} : 3,3 kΩ
R_{32}, R_{33}, R_{34}, R_{35}, R_{36}, R_{37}, R_{38}, R_{39} : 100 kΩ
R_{40} : 10 kΩ
R_{41} : 12 kΩ
R_{42} : 100 kΩ

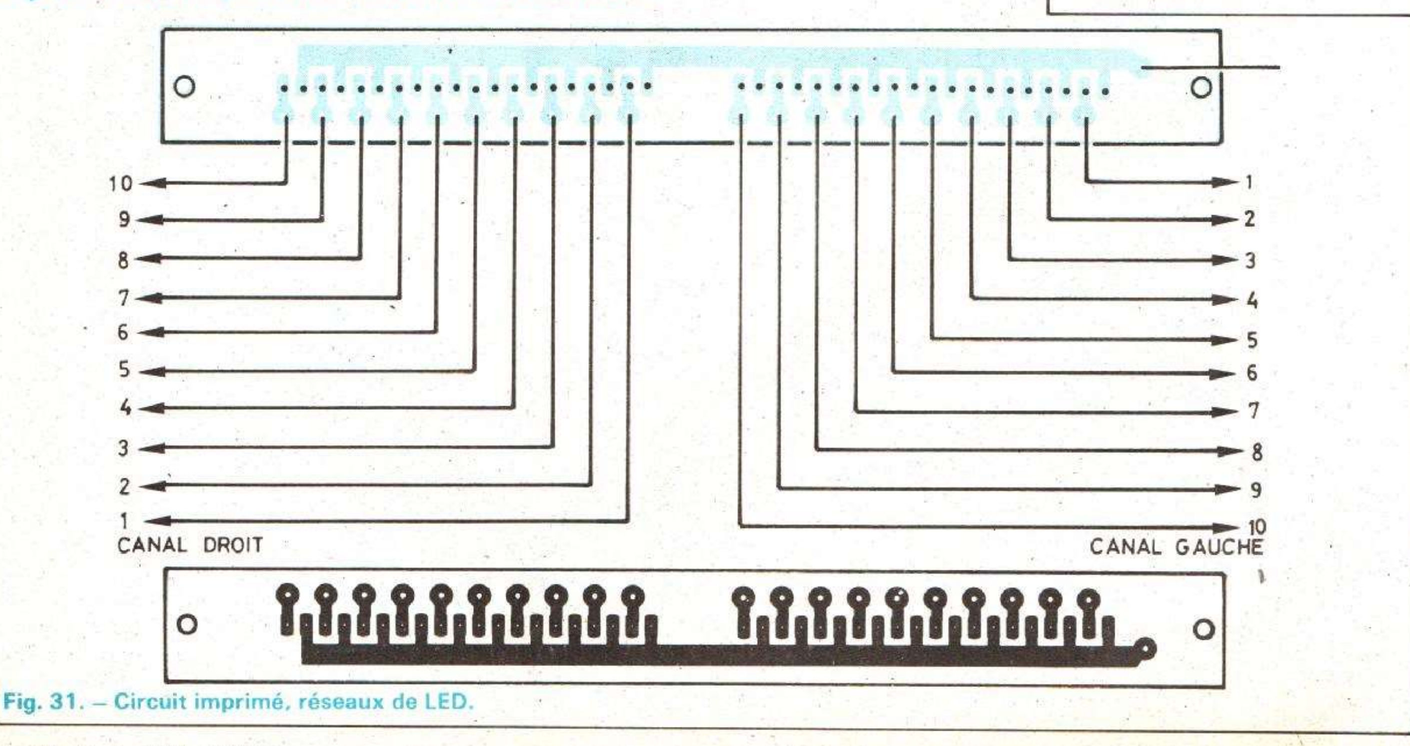


Fig. 31. – Circuit imprimé, réseaux de LED.

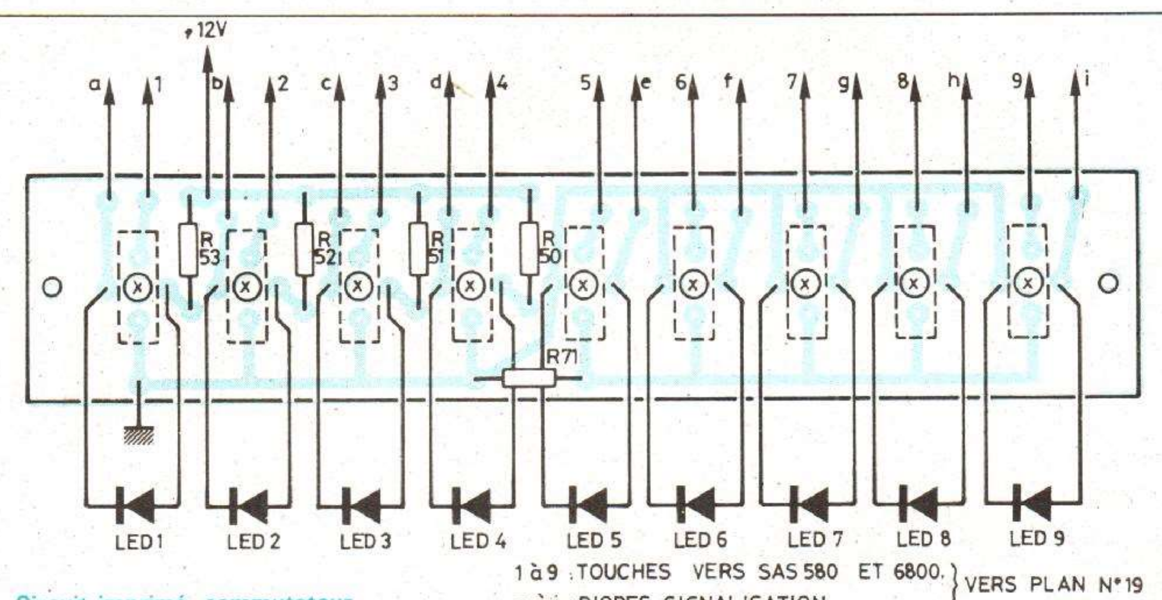


Fig. 32. – Circuit imprimé, commutateur à effleurement, vu côté composants.

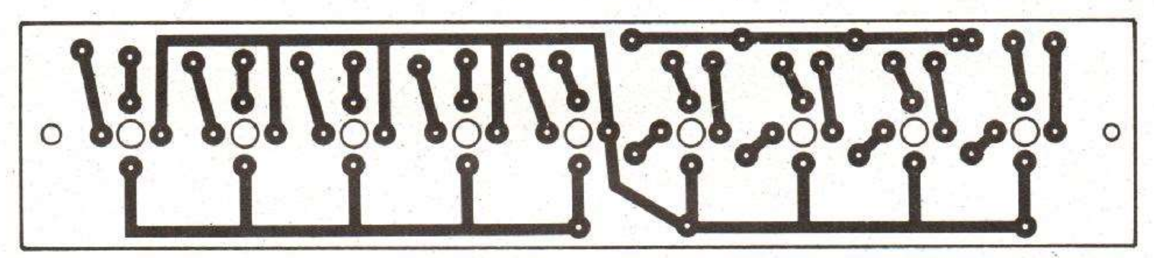


Fig. 33. – Circuit imprimé, commutateur à effleurement, vu côté cuivre.

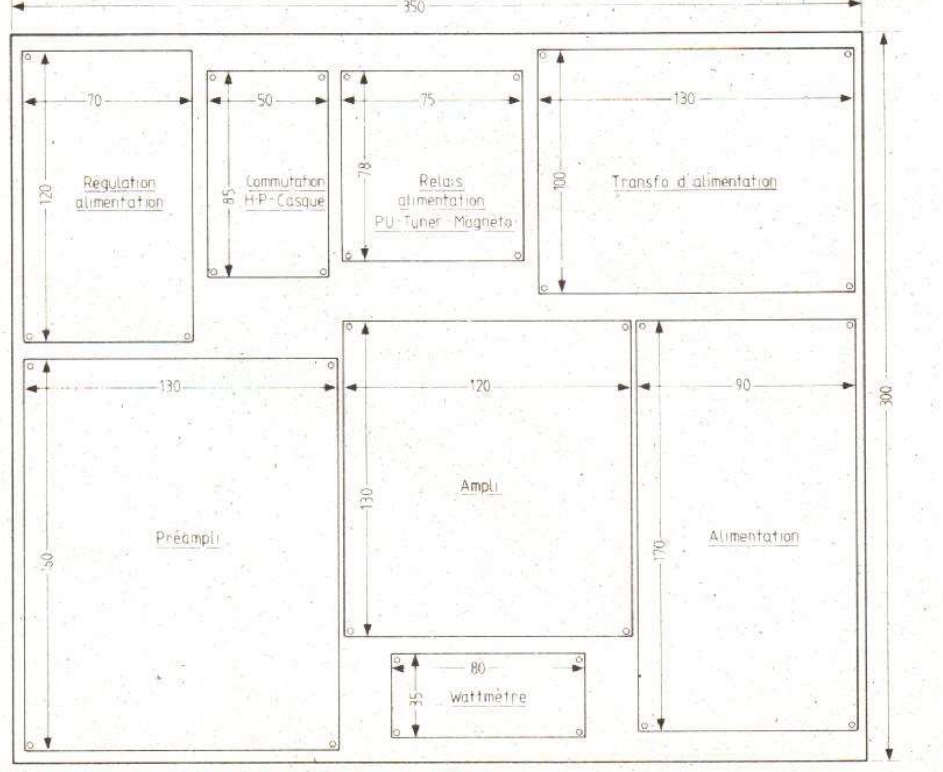


Fig. 35. – Emplacement des éléments dans le coffret.

R_{43} : 3,3 kΩ
R_{44}, R_{45}, R_{46}, R_{47} : 100 kΩ
R_{48}, R_{49} : 2,2 kΩ
R_{50}, R_{51}, R_{52}, R_{53} : 1 kΩ
R_{54}, R_{55}, R_{56} : 2,2 kΩ
R_{57} : 1 kΩ
R_{58} : 2,2 kΩ
R_{59}, R_{60}, R_{61}, R_{62} : 1 kΩ
R_{63} : 2,2 kΩ
R_{64}, R_{65}, R_{66}, R_{67}, R_{68}, R_{69} : 1 MΩ
R_{70} : 4,7 kΩ
R_{71}, R_{72} : 820 Ω
R_{73} : 1 kΩ
R_{74} : 22 kΩ
R_{75} : 820 Ω
R_{76} : 1 kΩ
R_{77} : 22 kΩ
R_{78} : 820 Ω
R_{79} : 4,7 kΩ
R_{80} : 4,7 kΩ
R_{81}, R_{82} : 10 kΩ ajustable
R_{83}, R_{84} : 10 kΩ
R_{85} : 390 Ω
R_{86} : 2,7 kΩ
R_{87} : 390 Ω
R_{88} : 2,7 kΩ
R_{89} : 100 Ω 4 W

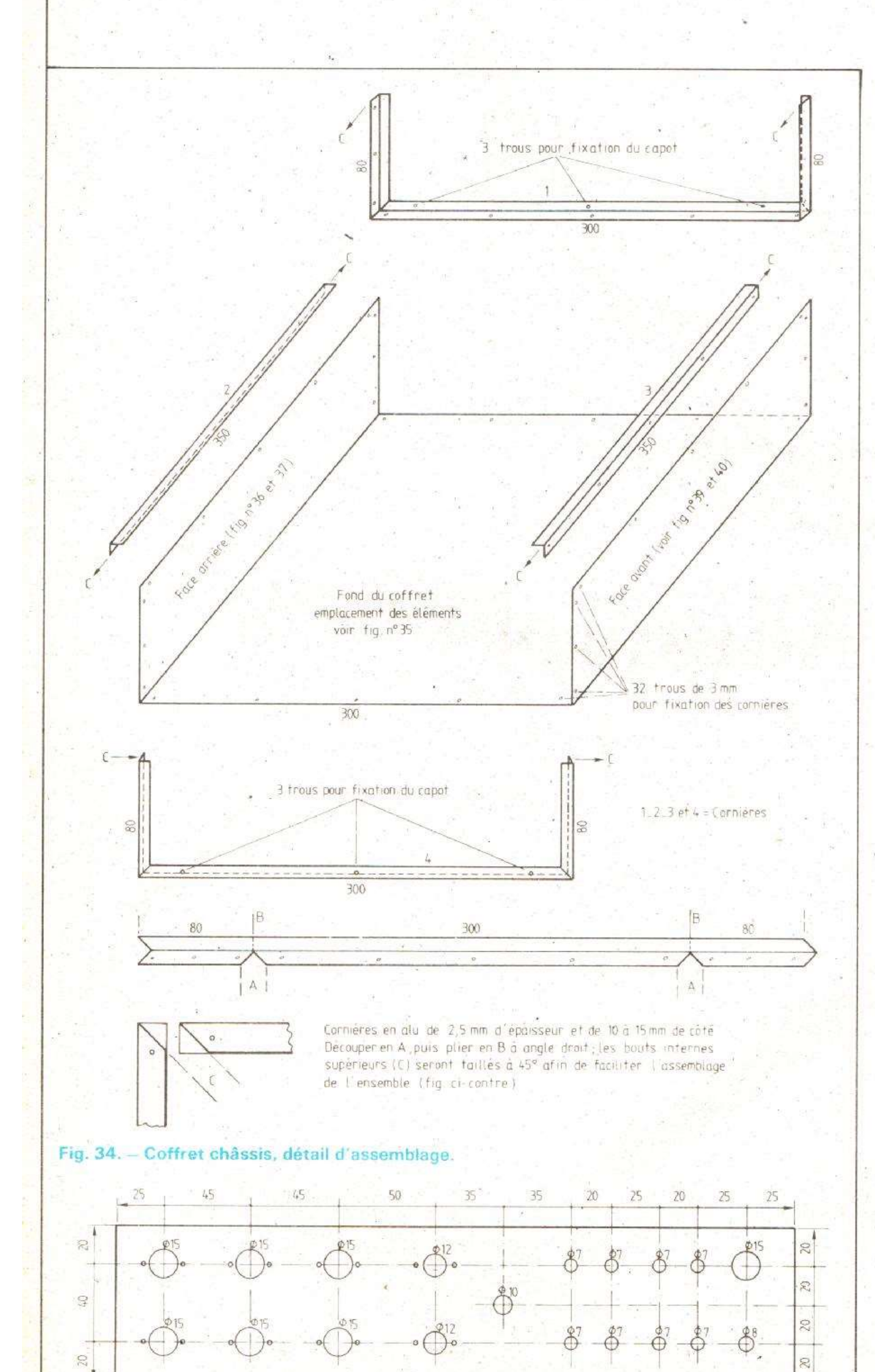


Fig. 34. – Coffret châssis, détail d'assemblage.

Fig. 36. – Plan de perçage du panneau arrière.

R_{90}, R_{91} : 50 Ω 2 W
R_{92} : 33 Ω 1 W
R_{93} : 100 Ω 4 W
R_{94}, R_{95} : 50 Ω 2 W
R_{96} : 33 Ω 1 W
R_{97}, R_{98} : 330 Ω 1/2 W
R_{99} : 2,2 kΩ 1/2 W

Condensateurs

Les condensateurs sont : pour les faibles valeurs, du type céramique plaquette ou polyester métallisé (ou autres), isolement 50 à 200 V, selon les types ; au tantale pour les chimiques de 1 μF à 22 μF, isolement 16 à 25 V selon le type et chimiques au papier pour les autres. Les condensateurs au tantale ne seront utilisés qu'en découplage.

C_x : 220 à 470 pF
C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 : 0,1 μF
C_6 : 27 μF
C_7 : 10 μF
C_8 : 1,5 μF
C_9 : 0,27 μF
C_{10} : 10 μF
C_{11} : 1,5 μF
C_{12}, C_{13} : 0,1 μF
C_{14}, C_{15} : 10 μF
C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{19} : 0,1 μF
C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{23} : 0,22 μF
C_{24} : 470 μF
C_{25} : 4,7 nF
C_{26}, C_{27}, C_{28} : 2,2 nF
C_{29}, C_{30}, C_{31}, C_{32} : 0,22 μF
C_{33} : 470 μF
C_{34} : 4,7 nF
C_{35}, C_{36}, C_{37} : 2,2 nF
C_{38}, C_{39}, C_{40}, C_{41}, C_{42} : 0,1 μF
C_{43}, C_{44}, C_{49}, C_{54} : 1 μF
C_{45}, C_{50}, C_{55}, C_{57} : 0,1 μF
C_{46}, C_{51} : 330 pF
C_{47}, C_{52}, C_{59} : 10 μF
C_{48}, C_{53} : 6,8 nF
C_{56}, C_{58} : 3,3 nF
C_{60}, C_{64}, C_{66} : 2 200 μF 63 V
C_{61}, C_{65} : 47 μF 63 V
C_{62} : 2 200 μF 30 V
C_{63} : 22 μF
C_{67} : 10 μF

Transistors

TR_1, TR_2 : BC 109
TR_3, TR_4 : 2N 2905
TR_5, TR_6, TR_7, TR_8 : 2N 2222
TR_9 : 2N 1711

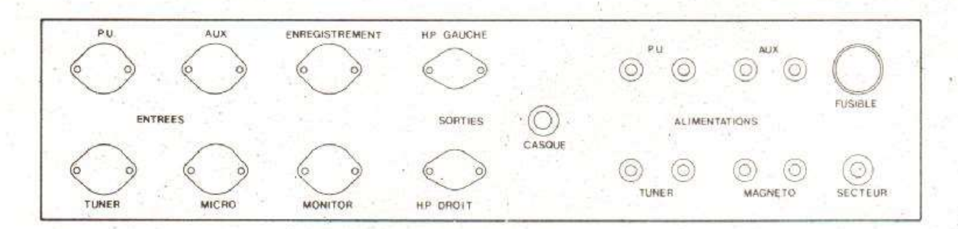


Fig. 37. – Inscriptions sur panneau arrière.

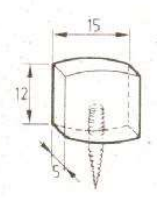


Fig. 41. – Taquet en laiton de 15 × 12 × 5 mm.

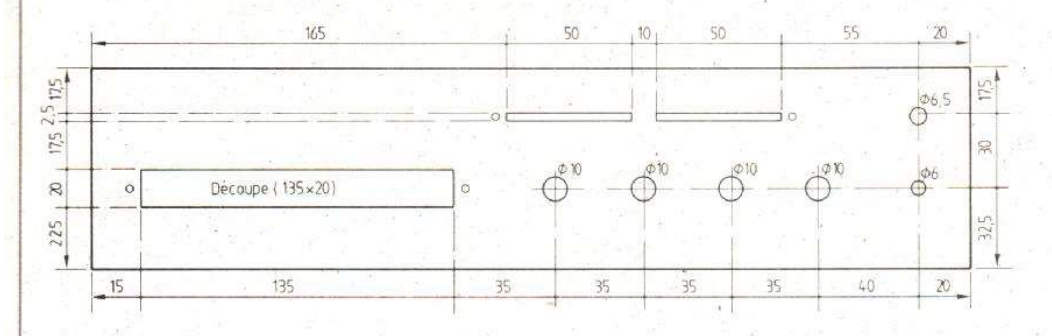


Fig. 38. – Plan de perçage du panneau avant.

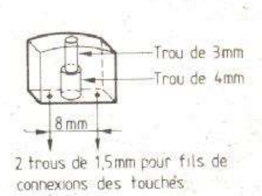


Fig. 42. – Perçage pour diode et fils de connexion.

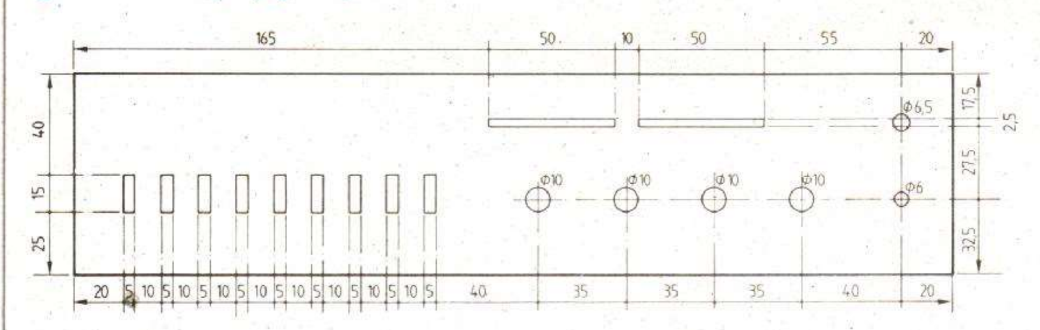


Fig. 39. – Plan de perçage plaque d'altuglass du panneau avant.

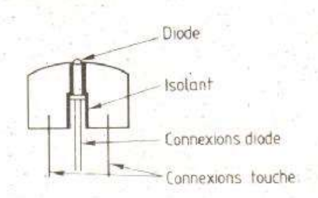


Fig. 43. – Touche assemblée vue en coupe.

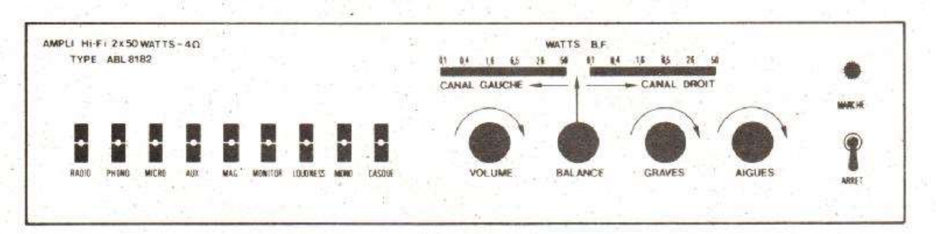


Fig. 40. – Détail des inscriptions sur plaque d'altuglass du panneau avant.

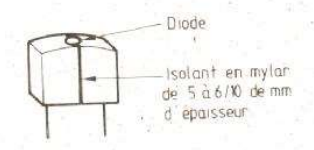


Fig. 44. – Touche assemblée vue du dessus et de l'avant.

TR_{10} : 2N 3055
TR_{11} : 2N 2905
TR_{12} : BDX 18

Circuits intégrés
CI_1 : CD 4066
CI_2, CI_3, CI_4 : LM 382
CI_5, CI_6 : SAS 580
CI_7 : SAS 6800
CI_8, CI_9 : TDA 4290
CI_{10}, CI_{11} : HY 50
CI_{12}, CI_{13} : LM 3915
CI_{14} : LM 340 K12

Diodes
D_1, D_2, D_3 : BZY 79C6V8
D_4, D_5, D_6, D_7 : OA 202
D_8, D_9, D_{10}, D_{11} : 1N4148
D_{12} : 1N4148
D_{13} : CA 202
D_{14}, D_{15} : BY 214/100
D_{16}, D_{17}, D_{21} : BZX 85C12
D_{18}, D_{19} : BY 214/100
D_{20} : BZX 85C12

Fusibles
F_1 : 0,8 A
F_2 : 5 A
F_3, F_4 : 3 A rapide

Potentiomètres
P_1, P_2, P_3 : 10 kΩ linéaire
P_4 : 22 kΩ linéaire

Diodes LEDS
LEDS 1 à 9 : LEDS rouges diamètre 3 mm
LED 10 : LED rouge 5 mm

Barreau de LEDS
2 barreaux de LEDS constitués de 16 LEDS vertes rectangulaires, type 1320 G et 4 LEDS rouges rectangulaires, type 1120 R

Relais pour circuit imprimé
RL_1 à RL_4 : relais Siemens 24 V commutation 250 V,

5 A, type V23037, A 0005, A 101

Relais ILS

ILS 1 : relais Hamlin, type HE 721 C12-10 ou Superdil, type 100 R12-556

Transfo alimentation

120 VA minimum, primaire 220 V, secondaire 2 × 24 V, 2,5 AMP.

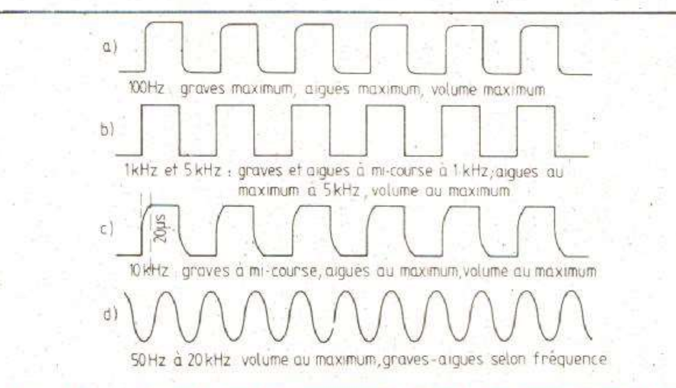
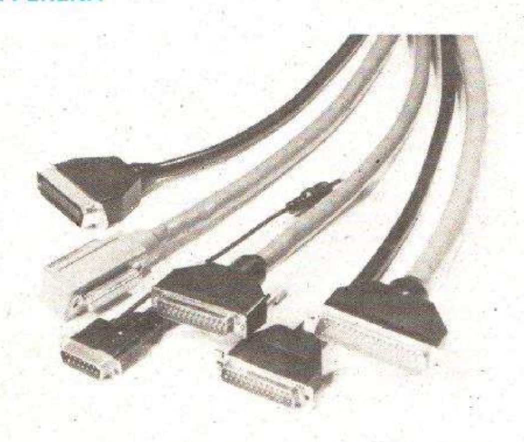


Fig. 45. – Divers oscillogrammes relevé en sortie sur 4 Ω. Sortie 40 $V_{c/c}$ soit 50 W eff. Entrée : 100 mVeff. sur aux., 500 mVeff. sur ampli.

Matériel divers : 6 fiches DIN 5 broches à 180 degrés à fixation sur châssis, 8 douilles pour fiches bananes à fixer sur châssis (ces douilles devront être correctement isolées, le secteur étant appliqué dessus), 2 jacks fixation châssis et deux fiches pour H.P., 1 porte-fusible pour fixation sur châssis et 3 porte-fusibles type circuit imprimé, 1 double inter à bascule 250 V 5 A. Visserie diverse, etc.

Bloc-notes

UNE GAMME DE CORDONS POUR INTERFACES CHEZ PERENA



Pour vos ordinateurs, ordinateurs domestiques, micro-ordinateurs, magnétoscopes, jeux électroniques, moniteurs ou tous autres périphériques, vous trouverez dans la gamme Perena, le cordon de liaison dont vous avez besoin.

L'informatique prenant chaque jour une place plus importante dans notre vie, Perena – spécialiste du cordon surmoulé – se devait d'apporter son expérience à ces nouveaux marchés.

Elle dispose aujourd'hui d'une gamme de cordons surmoulés pour interfaces séries et parallèles, équipés de connecteurs Sub-D 9 - 15 - 25 - 50 points et de connecteurs 24 et 36 points. Pour ces types d'interfaces existent aussi des cordons de bus RS 232 et IEEE.

Les cordons sont équipés, à la demande, de câbles blindés ou non, constitués ou non de paires, afin d'assurer une proteotion contre les perturbations et la diaphonie.

Le surmoulage des têtes supprime les risques de rupture de contacts, assure une tenue à l'arrachement supérieure à 100 newtons, augmentant ainsi considérablement la durée de vie du produit.

CINQ NOUVEAUX TITRES EN « COMPACT-DISC » CHEZ TELARC

La Société TMS, distributeur de disques Telarc pour la France, vient d'annoncer la sortie de cinq nouveaux titres de Compact-Disc.

– Iberia - Rimski-Korsakov - Debussy - Turina - Dallas Symphony Orchestra/Ed. Mata.
– Beethoven : Concerto n° 3 - Boston Symphony Orchestra, dir. : Ozawa.
– Bach - Michael Murray - The mathuen memorial music hall organ.
– Chopin : Etudes - Malcolm Frager, piano.
– Vaughan Williams - Barber - Grainger - Fauré - Satie - Leonard Slatkin, St Louis Symphony Orchestra.

Rappelons que Telarc ne publie que des enregistrements entièrement réalisés en numérique grâce au procédé soundstream, alors que nombre de labels utilisent des enregistrements originaux analogiques pour la plupart de leurs titres. Le système d'enregistrement soundstream est très performant. Sa fréquence d'échantillonnage de 50 kHz et son format 16 bits linéaire permettent de disposer d'une bande passante de 0 à 21 000 Hz (– 3 dB à 22 000 Hz). La distorsion harmonique totale à 0 dB VU est inférieure à 0,004 % (0,03 % dans les plus fortes crêtes), le rapport S/B et la dynamique atteignent 90 dB (non pondéré), la séparation des voies droite et gauche est supérieure à 85 dB.

Jack Renner, l'ingénieur du son qui effectue toutes les prises de son Telarc, travaille avec des micros électrostatiques Schoeps.

Le seul intermédiaire entre les micros et l'enregistreur numérique est une console Studer 169 sans transformateurs, électroniquement transparente. Aucune limitation ni compression n'est opérée à aucun moment. Le message contenu par les Compact-Disc Telarc est en tous points identique à la mémoire numérique originale.

La même technique est utilisée pour tous les enregistrements Telarc ; 18 titres sont déjà disponibles, fin janvier leur nombre sera porté à 26.



L'AMPLIFICATEUR



AKAI AM_U7

Akaï nous a habitués à des amplificateurs relativement simples, destinés à une très large diffusion. L'amplificateur AM-U7 se situe à un autre niveau, les fonctions usuelles des amplificateurs ont été associées à une électronique sophistiquée. Cet amplificateur bénéficie, par ailleurs, d'une circuiterie originale dans laquelle la contre-réaction en alternatif n'existe pas, l'AM-U7 travaille en boucle ouverte.

La technologie relativement complexe de cet amplificateur a été associée ici à une présentation où les matières plastiques règnent en maîtresses.

Akaï utilise la technique des touches affleurant la façade, même lorsque la mécanique reste enfoncée. Cette formule, esthétique peut-être, nécessite une signalisation des fonctions qui, sur cet appareil, a été rassemblée sur deux indicateurs, l'un rouge, l'autre vert.

Cela demande tout de même quelque attention, car les diodes se voient bien mieux que les textes. Le potentiomètre de volume déplace son curseur devant une échelle de raies lumineuses changeant de couleur en fonction du gain de l'amplificateur : bleu en fonctionnement normal et orange avec atténuateur. Cette position entre automatiquement en service au moment de la mise sous tension.

Une porte, qui peut s'escamoter sous l'appareil, cache des commutateurs et les circuits de correction de timbre.

Trois touches sélectionnent les trois entrées ; la prise auxiliaire porte la mention DAD, elle servira donc pour la lecture des Compact Disc. Pour l'entrée phono, Akaï offre le choix entre deux types de cellules : à aimant ou à bobine mobiles.

Deux magnétophones peuvent être branchés sur l'amplificateur ; ils bénéficient d'un commutateur spécialisé dans l'enregistrement, qui permet d'enregistrer tout en écoutant un autre programme.

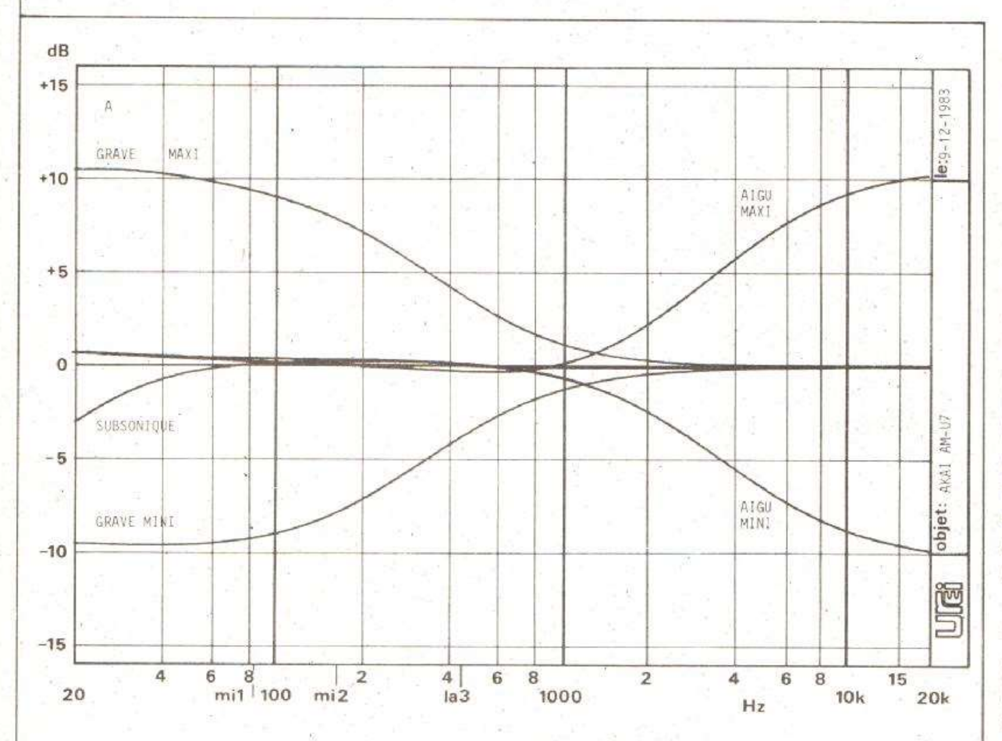
Un commutateur « linéaire » déconnecte les corrections de timbre et physiologique, le voyant correspondant s'allume en bleu pour signaler que les éléments « perturbateurs » sont hors-service.

Les sources se branchent sur des prises de type RCA, celles pour le tourne-disque sont dorées. Pour les sorties vers les enceintes acoustiques, ce sont des bornes à vis qui recevront l'extrémité dénudée des fils.

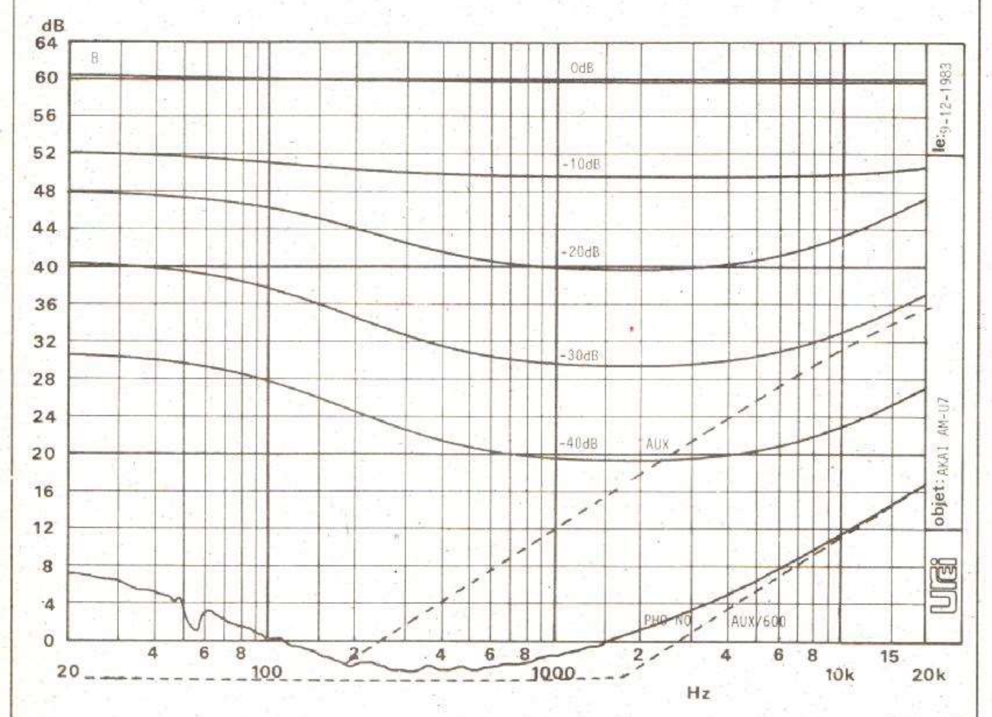
Technique

L'amplificateur est réalisé selon la technique de l'amplification en boucle ouverte. Depuis quelques années, la contre-réaction a fait couler des flots d'encre. On se bat, sur des amplificateurs, pour faire descendre les taux de distorsion aux alentours des 0,00N %. Puis, on s'aperçoit que le son obtenu n'est pas encore tout à fait ça. On reprend de nouvelles recherches et on écrit sur la distorsion d'intermodulation transitoire, sur celle d'interface (réaction des enceintes sur l'ampli), etc. En éliminant la contre-réaction, c'est-à-dire en pratiquant l'amplification directe, on évite à la fois la distorsion d'intermodulation transitoire et les réactions de l'enceinte.

Par contre, on doit assurer un fonctionnement particulièrement linéaire des circuits pour limiter la distorsion. Comme vous le constaterez dans nos mesures, cette distorsion est relativement importante, mais elle a l'avantage d'être douce, c'est-à-dire de ne pas comporter d'harmoniques de rang très élevé. L'absence de contre-réaction demande tout de même un asser-



Courbes A. – Ces courbes donnent l'efficacité du circuit de correction de timbre. Notons que le constructeur applique une correction de timbre limitée à 10 dB, correction tout à fait raisonnable. L'efficacité du filtre subsonique se fait au-dessous des fréquences audibles.



Courbes B. – Nous avons ici une correction physiologique variant avec le niveau sonore, comme d'habitude, cette correction intervient à un niveau sonore relativement bas. Sur ces courbes, nous avons également des niveaux de diaphonie d'une excellente qualité.

vissement du point de repos ; cet asservissement est assuré par un amplificateur opérationnel monté en intégrateur et ne traitant que la composante continue (ou celles de fréquences très basses). Cette technique de contre-réaction en continu se retrouve dans le préamplificateur RIAA, où elle est associée à une contre-réaction RIAA. La contre-réaction continue permet de disposer d'une liaison continue de l'entrée à la sortie de l'amplificateur, sauf lorsqu'on utilise le circuit de correction de timbre. Des transistors à effet de champ équipent les circuits d'entrée du préamplificateur ou de l'ampli ; comme vous le savez sans doute, le transistor à effet de champ ne demande qu'un infime courant de polarisation.

Le circuit d'atténuation utilise deux transistors à effet de champ ; ces composants apportent, au moment de la commutation, une distorsion non négligeable qui disparaît totalement dans les deux états permanents.

Réalisation

L'alimentation est confiée à un transformateur toroïdal qui limite le bruit de fond. Un radiateur de grande surface accueille les quatre transistors de puissance et les deux transistors de stabilisation thermique. Certains des transistors d'attaque bénéficient de leur radiateur particulier. Certains composants sensibles du préamplificateur phono ont été enrobés dans un épais blindage de cuivre.

Les commutateurs ont été ramenés sur le circuit imprimé d'entrée, les transmissions s'effectuent par un système souple et plat.

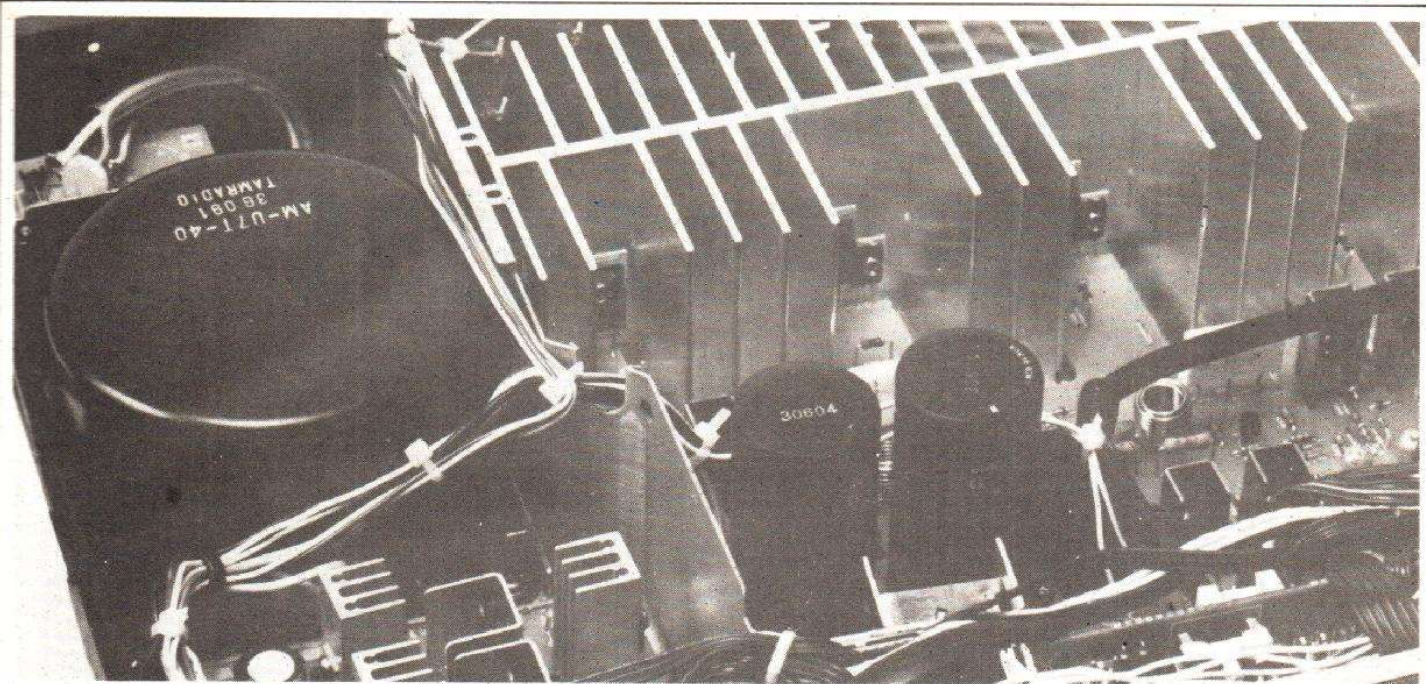
Signalons encore l'emploi, dans les étages d'entrée, de condensateurs polystyrène à électrodes de cuivre.

Mesures

Nous avons résumé nos mesures sur les deux tableaux ci-contre, l'un pour la puissance et la distorsion, l'autre pour les entrées.

Côté puissance, nous sommes servis ; aussi bien sur 8 Ω que sur 4 Ω, l'amplificateur délivrera une puissance élevée.

On constate que la puissance musicale, c'est-à-dire en régime instantané, ne dépasse qu'à peine la puis-

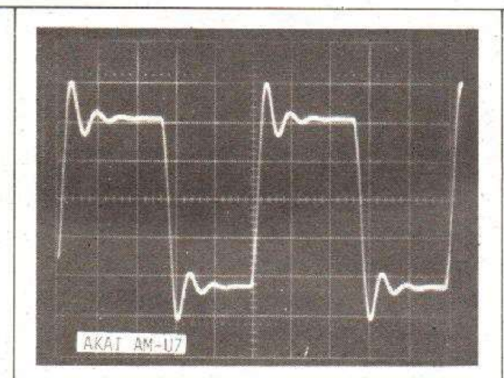


Le transformateur d'alimentation et le radiateur.

sance sinus ; la conception de l'amplificateur est telle que l'écrêtage a lieu avant que l'alimentation ne se soit totalement « écroulée ». Signalons également que le type d'écrêtage rencontré ici est relativement progressif ; les valeurs indiquées pour le taux de distorsion et pour la puissance ne sont donc pas d'une extrême précision.

On constate, ce à quoi nous nous attendions, des taux de distorsion relativement élevés par rapport à ce que l'on a l'habitude de rencontrer. Le tableau consacré aux entrées montre, par ailleurs, les très bonnes performances des préamplificateurs, notamment pour l'entrée aimant mobile.

Nous avons mesuré un temps de montée de 4,2 μs et une vitesse de balayage en tension de 40 V/μs.



Signaux carrés. – Ce document montre que la réponse impulsionnelle d'un amplificateur en boucle ouverte ressemble à celle des amplificateurs à boucle fermée ; nous avons un dépassement suivi d'une période oscillatoire à fréquence ultrasonore. L'échelle verticale est de 10 V/division, l'horizontale de 20 μs/division

Les courbes et oscillogrammes bénéficient en légende de leurs propres commentaires.

Conclusions

Cet amplificateur puissant mérite d'être écouté attentivement et comparé à d'autres appareils n'utilisant pas la technique de la « boucle ouverte », une conception rarissime. Apprécions, une fois de plus, le courage du constructeur qui, en adoptant cette technique, n'a pas craint d'annoncer des taux de distorsion relativement élevés.

L'amplificateur Akaï AM-U7 rassemble tout ce que l'amateur de Hi-Fi peut souhaiter ; de plus ce produit, grâce à sa puissance, est tout à fait adapté aux enceintes à rendement moyen.

TABLEAU A

Charge	Puissance musicale	Puissance sinusoïdale	Taux de distorsion harmonique 50 Hz	1 kHz	10 kHz	Taux d'intermodulation SMPTE
8 Ω	81 W	78,2 W	0,14 %	0,15 %	0,1 %	0,4 %
4 Ω	144 W	126 W	0,4 %	0,3 %	0,4 %	0,8 %

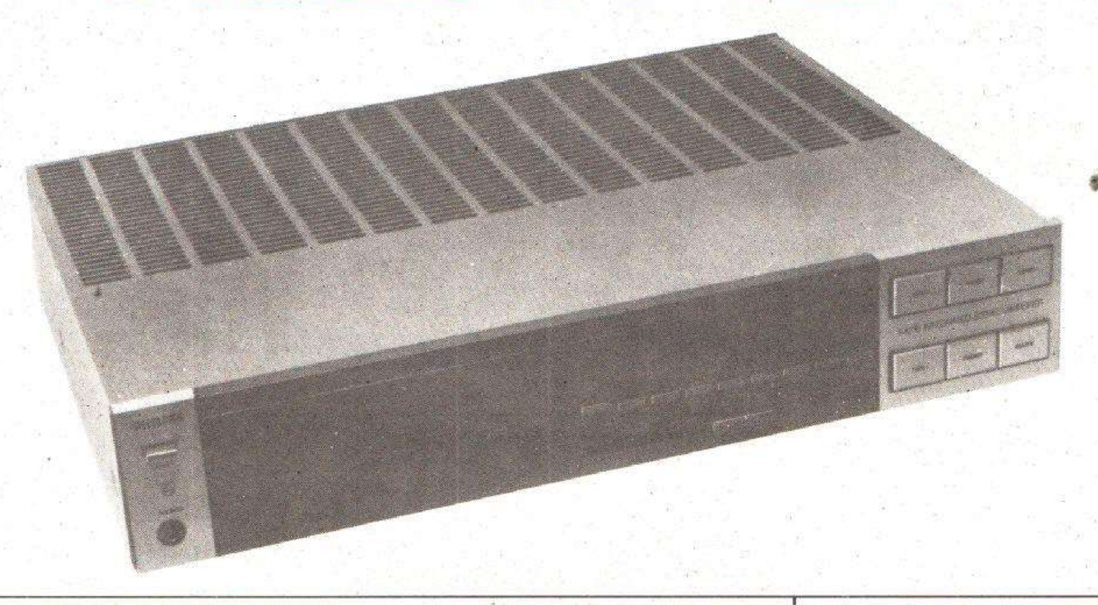
TABLEAU B

Entrée	Phono AM	Phono BM	Auxiliaire
Sensibilité	2,2 mV	0,2 mV	130 mV
Saturation	250 mV	26 mV	–
Rapport S/B	79 dB	62 dB	95 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (–)

+ Technique « boucle ouverte »
+ Entrée BM
+ Correcteur déconnectable
+ Porte pour les commandes auxiliaires
– Indicateurs de fonction peu visibles

L'AMPLIFICATEUR PHILIPS F 4235



Cet amplificateur fait partie d'une chaîne comprenant aussi un tuner et un magnétophone à cassette ; il peut toutefois être acheté séparément ou associé à d'autres appareils de la même marque. En effet, Philips possède une gamme suffisamment étendue pour permettre plusieurs combinaisons avec des appareils conciliables techniquement et esthétiquement.

L'amplificateur F 4235 n'a pas subi une miniaturisation excessivement poussée, mais la hauteur de la façade a été réduite et donne une allure allongée au produit. Le capot métallique a reçu une peinture métallisée qui procure une légère impression de relief.

Les potentiomètres de balance et de correction de timbre ont été équipés d'un bouton de commande escamotable. Une première pression fait sortir le bouton ; après réglage, une seconde pression le fera rentrer dans son logement en parfait alignement avec la façade. Cette nouvelle tendance qui se fait jour actuellement sur le matériel Hi-Fi nous vient de l'autoradio. Le potentiomètre de volume est à course linéaire, autre tendance esthétique, moins récente toutefois.

Deux indicateurs à diodes électroluminescentes permettent de visualiser la puissance de sortie. Philips n'a pas oublié d'ajouter aux entrées classiques (phono, tuner et auxiliaire) celle pour Compact Disc.

Deux magnétophones peuvent aussi se brancher sur cet amplificateur. La copie de l'un vers l'autre est permise, grâce à des touches spécialisées. La lecture est commandée à partir du clavier principal.

Un filtre passe-haut accompagne un filtre passe-bas, une touche atténue la musique, le temps de répondre au téléphone, une autre actionne la correction physiologique, la suivante passe l'ampli en mono et les deux dernières commutent les enceintes avec mise en série lorsque les deux paires sont simultanément sollicitées.

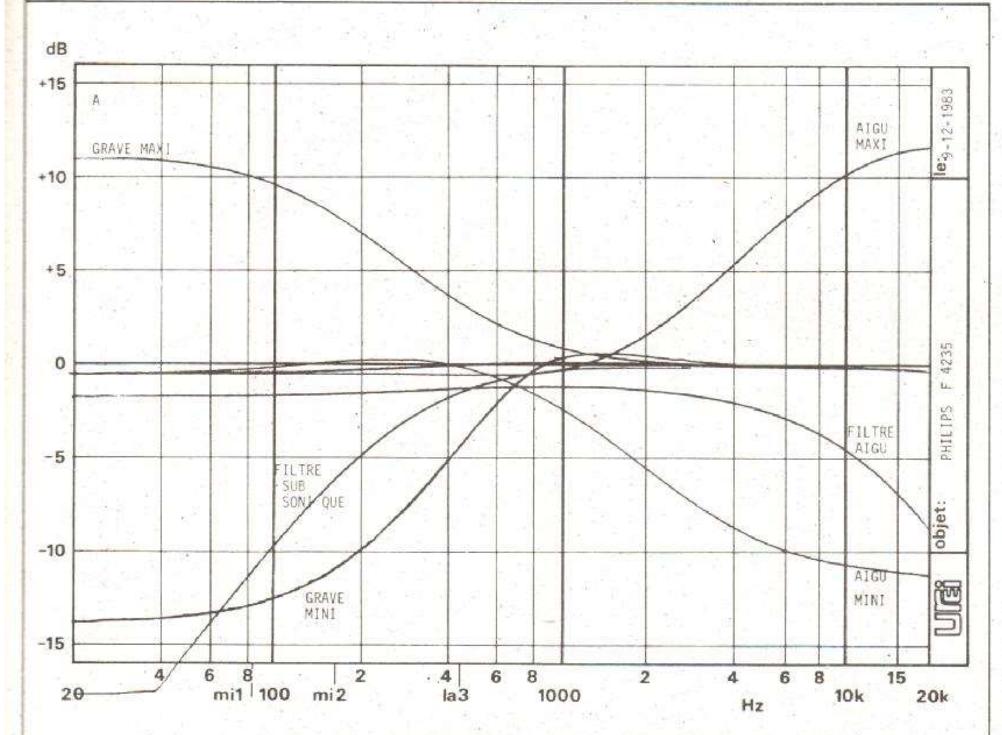
Terminons cette présentation en signalant que les sorties vers les enceintes s'effectuent par des prises aux normes DIN tandis que les entrées sont aux normes américaines RCA, une hybridation très logique.

Technique

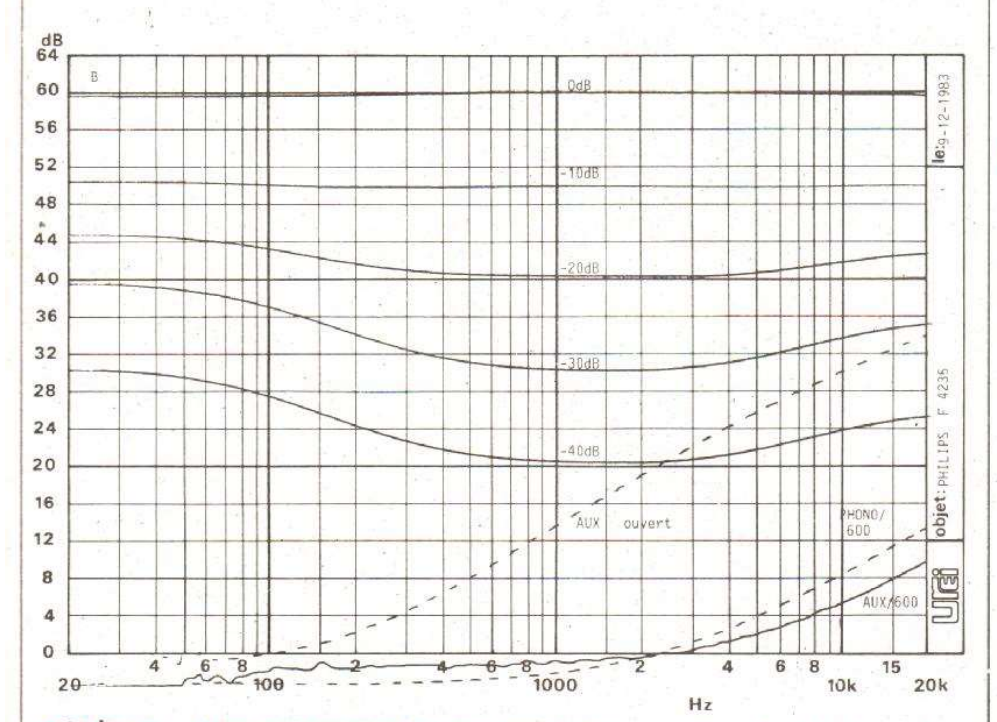
L'hybridation, nous la rencontrons également dans l'électronique car, curieusement, cet amplificateur associe les composants européens à des circuits intégrés japonais, dus au même fabricant : Nec.

L'intégration commence avec le préamplificateur RIAA, un classique. Les entrées sont reliées directement aux filtres d'entrée, de type passif, suivis de la commande de volume. L'efficacité du filtrage dépendra de l'impédance interne des sources ; on a ici économisé les composants. Nous arrivons à l'amplificateur de puissance, qui utilise, lui aussi, un circuit intégré. Ce dernier travaille en haute tension, ± 45 V, et comporte les éléments nécessaires à l'attaque d'un étage de puissance à symétrie complémentaire constitué de deux transistors dont les émetteurs sont reliés (étage suiveur). Le circuit intégré est un modèle SIL (une seule rangée de broches avec radiateur), deux sorties permettent le branchement d'un système de polarisation de l'étage final. On retrouvera également des circuits de compensation.

En sortie, un transistor détecte, le long d'une résistance de 0,33 Ω, le courant d'émetteur et commande un circuit de sécurité. Le correcteur de timbre a pris place dans la boucle de contre-réaction, une solution technique qui économise un étage d'amplification et que l'on trouve périodique-



Courbe A. – Philips utilise ici un réseau de correction de timbre assurant une correction différente en atténuation ou en remontée, avec notamment une atténuation du grave relativement importante. Le filtre subsonique joue de façon très efficace, sa fréquence de coupure ayant été placée aux environs de 300 Hz. A vous de l'utiliser à bon escient. Le filtre d'aigu atténue le signal sur toute la bande.



Courbes B. – Nous remarquons ici une courbe de correction physiologique plus progressive que celle que nous avons l'habitude de rencontrer. Elle atteint sa correction maximale à – 30 dB alors que, d'habitude, c'est à – 20 dB qu'elle se situe. La diaphonie est d'un très bon niveau.

ment chez les constructeurs. Les transistors de sorties sont des BDT 85 et BDT 86 A de Philips.

Un circuit intégré Nec équipe le circuit de sécurité. Il commande un relais qui coupe les sorties et assure les fonctions classiques de détection de tension continue, de surcharge et enfin la temporisation à la mise en service.

Pour la commande des diodes de puissance, Philips utilise des circuits intégrés de marque Sharp ; très spécialisés, ces derniers ont l'avantage de ne demander que très peu de composants périphériques.

Réalisation

L'amplificateur a été construit sur un châssis en matière plastique, technique chère à la marque. Les composants, montés par machine automatique, paraissent relativement peu nombreux. Les transistors de puissance sont montés sur des radiateurs de tôle d'alu en U, vissés entre eux. C'est la seule partie qui ne nous paraisse pas des plus rationnelles, la mise en place de l'écrou de vissage des transistors de puissance ne nous semble pas aisée !

Très beau transformateur d'alimentation, classique chez Philips !

Mesures

Le premier tableau donne les puissances et les taux de distorsion mesurés uniquement sur une charge de 8 Ω ; cet amplificateur n'accepte pas les enceintes de 4 Ω.

Le constructeur annonce une puissance de sortie de 50 W, nous en avons trouvé 52, les performances sont donc tenues. Pour la distorsion, l'amplificateur est irréprochable, qu'il s'agisse de la distorsion harmonique ou de celle d'intermodulation.

Cet amplificateur sait aussi sortir une puissance instantanée élevée. Le second tableau donne les sensibilités et résistances à la saturation de l'entrée phono, l'entrée auxiliaire ne se sature pas. Les rapports S/B sont très bons.

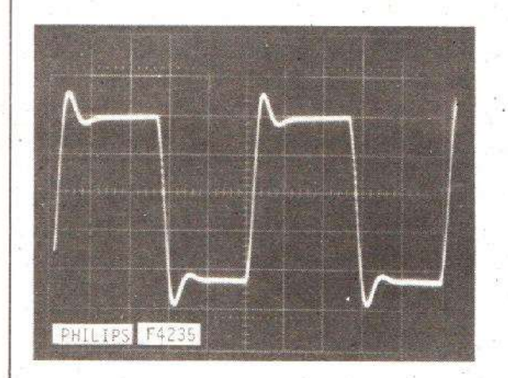
Nous avons mesuré un temps de montée de 3 μs et une vitesse de balayage en tension de 12,2 V/μs.

Un amplificateur dont le circuit imprimé est peu encombré.

Les courbes de correction de timbre et de diaphonie bénéficient en légende de leur commentaire personnalisé.

Conclusions

Comme le prouvent nos essais, on sait construire en Europe d'excellents amplificateurs. Celui-ci bénéficie d'une conception simple et éprouvée, gage d'une bonne fiabilité.



Signaux carrés. – Si le dépassement des fronts de montée et de descente a une valeur moyenne, on constate, par contre, un amortissement extrêmement rapide de l'oscillation. L'échelle verticale est ici de 10 V/division et l'horizontale de 20 µs par division, la charge étant constituée d'une résistance de 8 Ω, en parallèle sur un condensateur de 1 µF.

TABLEAU A

Charge	Puissance musicale	Puissance sinusoïdale	Taux de distorsion harmonique 50 Hz	1 kHz	10 kHz	Taux d'intermodulation SMPTE
8 Ω	97,3 W	2 × 52,5 W	< 0,02 %	< 0,02 %	< 0,02 %	< 0,02 %

TABLEAU B

Entrée	Phono	Auxiliaire
Sensibilité	2,5 mV	150 mV
Saturation	180 mV	–
Rapport S/B	76 dB	90 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (–)

+ **Performances**
+ **4 entrées**
+ **Boutons escamotables**
+ **Taille réduite**
– **Châssis plastique**

L'AMPLIFICATEUR NEC AUTHENTIC A 730 E



Trois prises DIN, placées à l'arrière du 730 E d'Authentic, permettent de relier l'amplificateur aux autres maillons de la chaîne et d'assurer ainsi une commande centralisée avec, par exemple, une sélection des entrées de l'amplificateur par une action sur le tuner ou sur la table de lecture. Cet amplificateur peut être aussi utilisé seul, mais, dans ce cas, on ne profitera évidemment pas de ces possibilités.

Face avant anodisée, cadran ressemblant à celui d'un tuner, ligne de potentiomètres à déplacement linéaire, touches à course réduite pour la sélection des entrées, voilà résumée la présentation de la façade. Nous n'oublierons pas de signaler aussi le retour du bois, un bois reconstitué que l'on trouvera au-dessous de l'appareil ; des ouvertures ont été pratiquées pour le passage de l'air de refroidissement.

Le clavier électronique donne la priorité au tuner ; dès que l'ampli est mis sous tension, le son de la radio se fait entendre dans les enceintes. Un voyant lumineux indique l'entrée en service. Pas besoin d'appuyer fort sur les touches qui actionnent un micro-interrupteur que l'on sent immédiatement sous le doigt. Deux magnétophones peuvent être traités par l'appareil, l'un d'eux bénéficie d'un interrupteur mécanique.

Trois entrées plus deux pour les magnétophones, telles sont les possibilités de l'appareil ; pour l'entrée tourne-disques, sa sensibilité est adaptée aux cellules à aimant mobile.

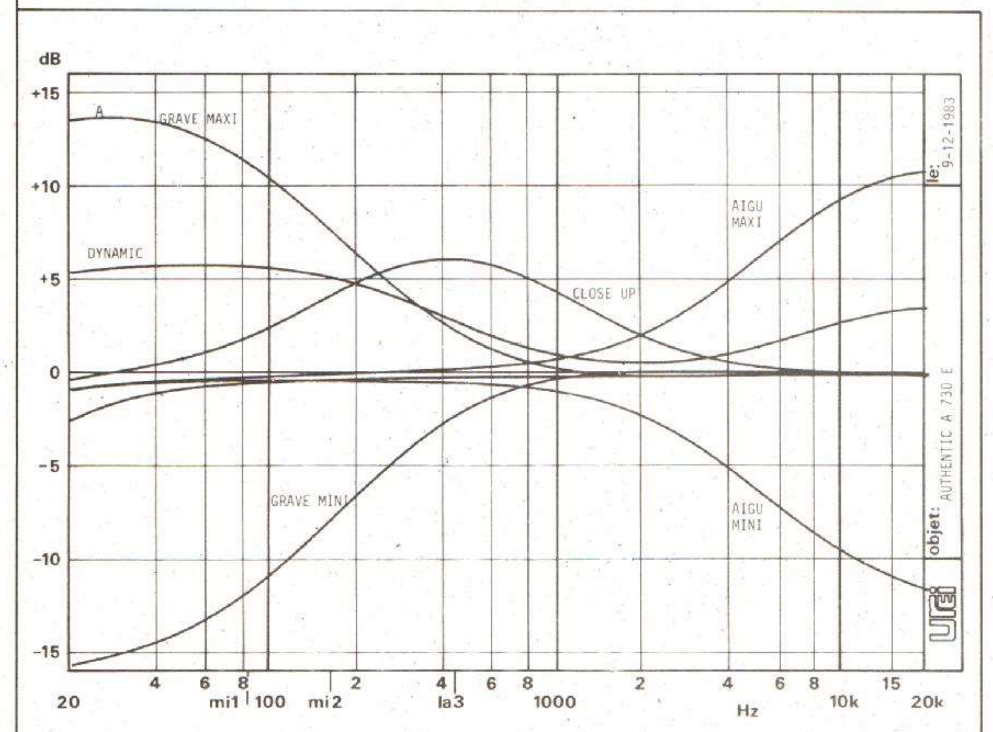
Un filtre subsonique élimine les fréquences trop basses, un commutateur de mode permet le passage en mono, opération relativement rare sur les amplificateurs actuels.

Deux points distinguent cet amplificateur des autres modèles :

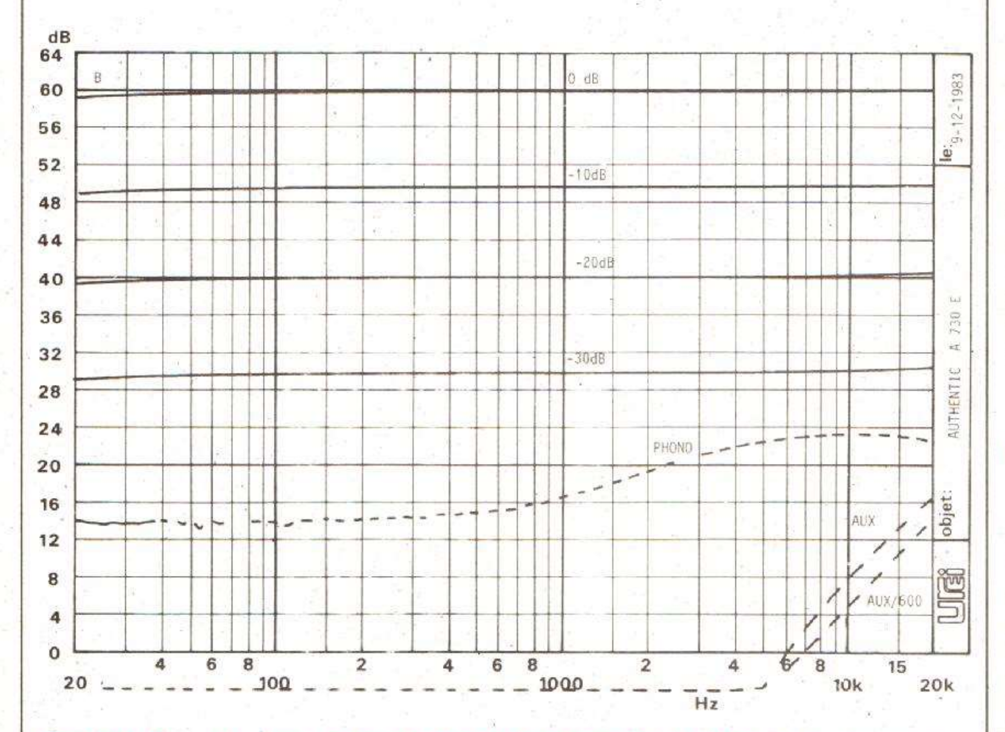
– une entrée pour instrument de musique ou micro ; cette entrée dispose d'une prise pour jack mettant le préamplificateur en service dès l'insertion de la fiche ; un potentiomètre commande alors le mélange. La notice d'emploi, plus que restreinte, ne parle même pas de ces fonctions, tout juste peut-on les découvrir sur la liste des commandes frontales. Le signal venu de cette entrée ne peut être enregistré.

– La seconde originalité de cet amplificateur réside dans son correcteur de timbre. En effet, on a prévu ici trois touches et deux potentiomètres. La première touche fait passer l'appareil en mode normal ou corrigé ; dans ce cas, on utilisera les deux potentiomètres de grave et d'aigu, commandes traditionnelles. Les deux autres touches servent à remonter l'une le médium, l'autre les deux extrémités du spectre audio, opération semblable à la correction physiologique de beaucoup d'amplificateurs.

Ici, la correction reste la même quelle que soit la position du potentiomètre de volume. Il ne s'agit donc pas d'une véritable correction physiologique, cette dernière ayant une efficacité qui varie en fonction de l'atténuation du potentiomètre.



Courbes A. – Courbes des circuits de correction de timbre de l'amplificateur Authentic A 730 E. La courbe Dynamic présente une caractéristique identique à celle des courbes de correction physiologique. La courbe « Close up » procure un effet de présence, tandis que le correcteur grave/aigu combine ses deux courbes de réponse. On notera que les courbes « Dynamic » et « Close up » ne se combinent pas avec la correction classique.



Courbes B. – Ici, nous n'avons pas de variation de la courbe de réponse en fréquence avec la position du potentiomètre de volume. On note une diaphonie relativement faible sur l'entrée phono. Ici, on tient compte à la fois du bruit de fond et du signal de diaphonie. Très bonne diaphonie pour les signaux appliqués aux entrées auxiliaires.

Des lignes de diodes électroluminescentes permettent de visualiser la puissance de sortie sur 8 Ω.

Les entrées sont au standard américain et les sorties pincent les extrémités des fils reliant l'amplificateur aux enceintes. Trois prises secteur ont pris place sur la face arrière, elles sont au standard américain et ne serviront pas à grand-chose en France, à moins de disposer d'adaptateurs.

Technique

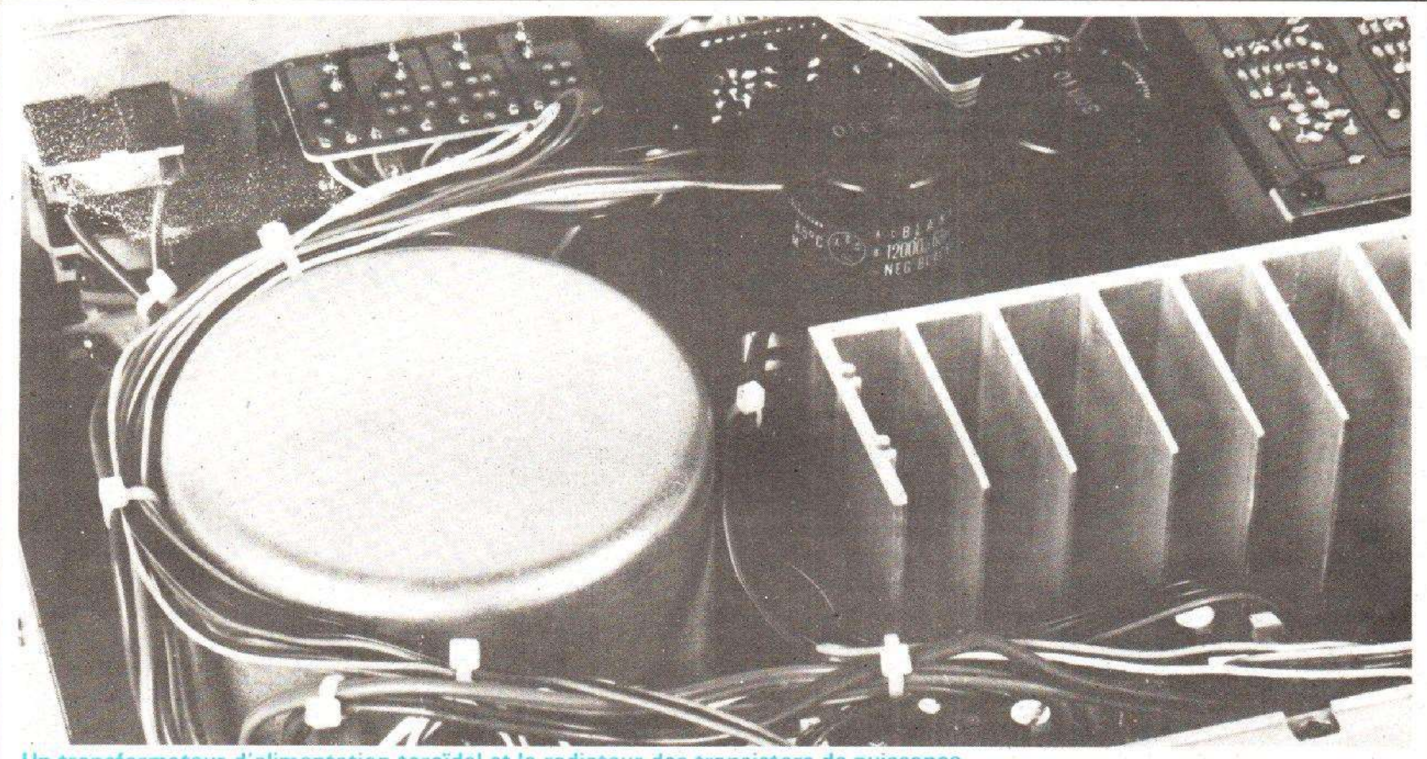
Alors que beaucoup de constructeurs tendent à limiter le nombre des étages d'amplification, NEC les multiplie ici. Le correcteur de timbre en utilise deux, le préamplificateur RIAA un. Nous en avons également un pour le micro. Ce dernier est précédé d'un potentiomètre, solution défavorable sur le plan du souffle, puisqu'il atténue le signal micro que l'on doit ensuite amplifier ; l'amplificateur travaille au gain maxi, il apportera donc du souffle... Par ailleurs, cette entrée est à basse impédance ce que n'aiment pas beaucoup les guitares...

Les commutations des entrées se font, télécommande oblige, par des circuits intégrés spécialisés associés à des 4066.

L'amplificateur de puissance utilise deux circuits hybrides, un pour l'étage de commande en tension et l'autre pour celui de sortie. Un circuit intégré assure la surveillance des sorties d'ampli et coupera éventuellement les HP en cas de surcharge ou de présence de composante continue.

Mesures

Le premier tableau donne le résultat des mesures, que nous avons effectuées uniquement sur 8 Ω, impédance maximale admise en sortie d'ampli. La puissance de sortie élevée permettra d'utiliser des enceintes de rendement moyen ; on note par ailleurs une puissance musicale importante. Les taux de distorsion harmonique, très bas à 50 Hz et 1 kHz, se détériorent légèrement à 10 kHz tandis que l'intermodulation reste d'une très bonne valeur.

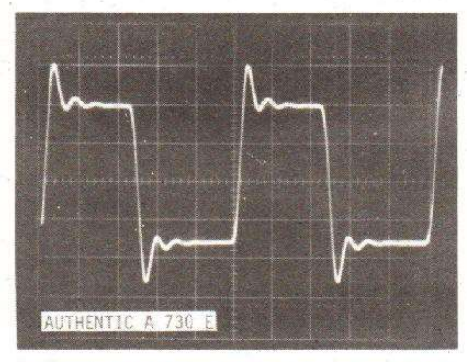


Un transformateur d'alimentation toroïdal et le radiateur des transistors de puissance.

Nous regretterons, sur le second tableau, la présence d'un ronflement en sortie de préampli RIAA, une mesure pondérée nous aurait donné une meilleure valeur. Nous signalons tout de même que cette mesure n'a été pratiquée que sur un unique échantillon ; une masse a peut-être été oubliée, cela peut arriver.

Le SAV de la marque vous permettra de bénéficier de la garantie. Signalons toutefois que le constructeur, dans ses spécifications, ne parle pas de rapport S/B... La structure du micro préampli entraîne la présence d'un souffle perceptible. Dommage, il s'agit là d'un problème dû à la conception.

Signalons un temps de montée de 5,2 µs et une vitesse de balayage en tension de 18 V/µs.



Signaux carrés. – Nous avons ici la réponse aux signaux carrés ; la charge est constituée d'une résistance de 8 Ω en parallèle, sur un condensateur de 1 µF. On note un dépassement et un amortissement assez rapide. Echelle : 5 V et 20 µs/division.

Courbe de réponse en fréquence et oscillogramme bénéficient en légende de leurs commentaires.

Conclusion

Bien que cet appareil fasse partie d'un ensemble d'éléments constituant une chaîne Hi-Fi, il pourra toutefois être utilisé seul ou avec d'autres composants de marques différentes mais, dans ce cas, son propriétaire ne bénéficiera pas de toutes ses possibilités.

Si nous avons été un peu sévère avec l'amplificateur micro/guitare, nous n'oublierons pas que son grand mérite est d'exister.

TABLEAU 2

Charge	Puissance musicale	Puissance sinusoïdale	Taux de distorsion harmonique 50 Hz	Taux de distorsion harmonique 1 kHz	Taux de distorsion harmonique 10 kHz	Taux d'intermodulation SMPTE
8 Ω	113 W	75 W	< 0,02 %	< 0,02 %	0,06 %	0,07 %

TABLEAU DE MESURES

Entrée	Phono	Auxil.	Micro
Sensibilité	2,7 mV	165 mV	2,3 mV
Saturation	85 mV	> 2 V	–
Rapport S/B	54 dB	82 dB	64 dB

LE POUR (+)
ET LE CONTRE (–)

- \+ Puissance
- \+ Possibilité de télécommande
- \+ Entrée micro
- – Bruit de fond phono
- – Conception de l'ampli micro/guitare

L'AMPLIFICATEUR PIONEER A-60



Avec son amplificateur A60, Pioneer abandonne le mode « conversationnel » de ses gammes précédentes. L'appareil est de formes classiques qui permettront de l'intégrer dans n'importe quel décor. Puissant, surtout sur 8 Ω, il bénéficie d'un dispositif d'alimentation variable plus économique en énergie qu'un amplificateur traditionnel de même puissance.

Façade anodisée, agrémentée de commandes largement dimensionnées voilà, pour l'essentiel, ce que nous pouvons dire de la présentation de cet amplificateur qui reste on ne peut guère plus classique ; l'appareil est volumineux, il a bien fallu loger l'alimentation et les radiateurs, éléments les plus encombrants dont le volume croît avec la puissance.

Nous avons trouvé sur cet amplificateur les trois touches de mise en service des trois entrées principales, l'entrée auxiliaire sert pour le Compact Disc. L'entrée phono bénéficie d'une commutation de sensibilité et d'impédance pour les cellules à bobine ou aimant mobile. Des diodes électroluminescentes rectangulaires signalent les entrées en service. Nous reprocherons toutefois ici de laisser allumée la diode d'entrée phono lorsque l'entrée tuner est en service. La commande de volume a été associée à un énorme bouton dont l'index tourne le long d'une plage graduée. Trois touches commanderont les deux magnétophones, soit en lecture, soit en copie du 1 vers le 2 uniquement.

Le correcteur de timbre composé de deux potentiomètres, l'un pour le grave, l'autre pour l'aigu, peut être mis hors-service par une touche « ligne droite ».

Deux paires d'enceintes peuvent être commutées.

A l'arrière se trouvent les prises d'entrée, de type RCA. Pour le branchement des enceintes, nous avons des bornes rouges et noires à vis pour fixer l'extrémité dénudée des cordons ; toujours à l'arrière, nous découvrons avec un certain plaisir, car cela est rare, trois prises secteur aux normes européennes, nul besoin ici d'adaptateurs.

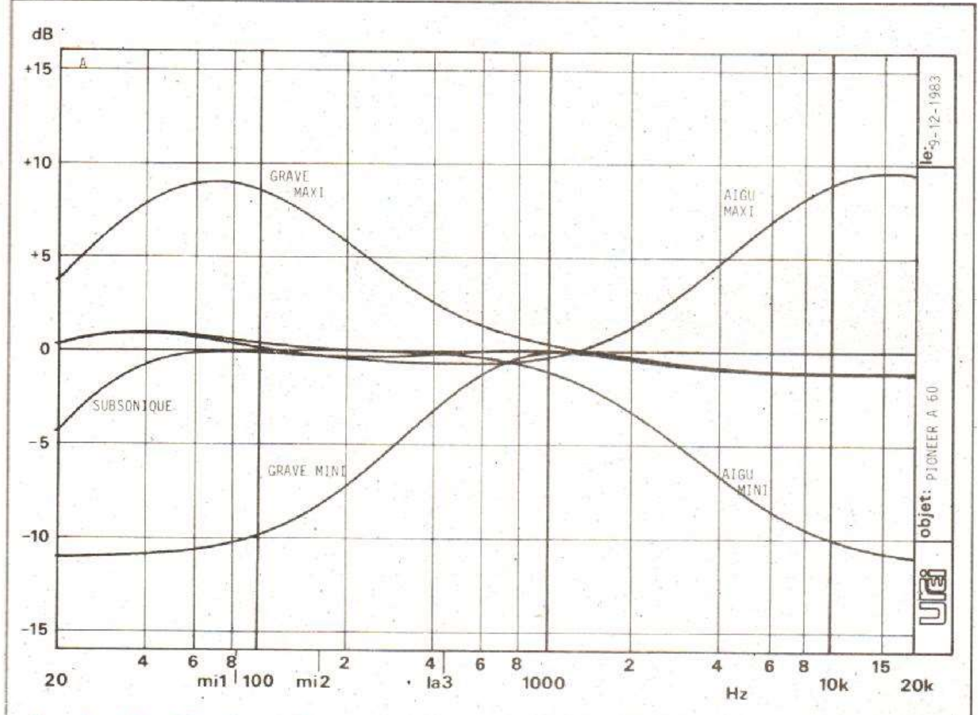
Technique

Nous avons ici une liaison à courant continu d'un bout à l'autre de la chaîne d'amplification. Le préamplificateur RIAA, comme l'amplificateur de puissance, utilise des paires de transistors d'entrée à effet de champ, qui ne demandent pratiquement pas de courant de polarisation.

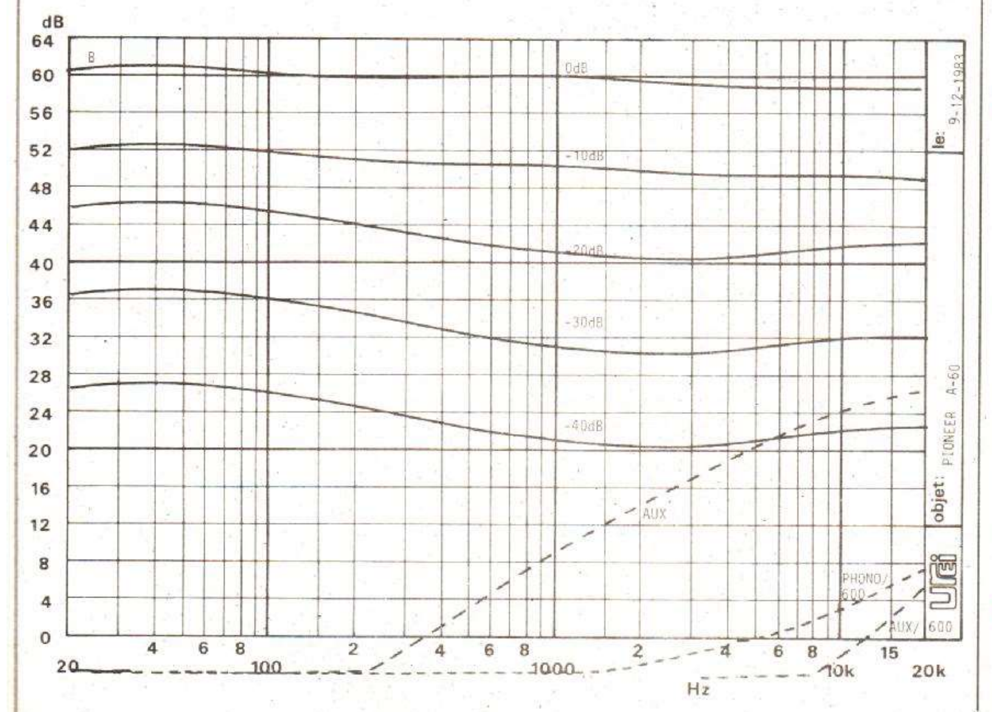
Ces deux étages d'amplification, qui sont les seuls de l'amplificateur, utilisent un système de contre-réaction par amplificateur intégrateur ; cette technique se répand de plus en plus. L'intégrateur procure un gain important en continu, ce qui permet de stabiliser la tension de sortie ; par contre, pour l'alternatif, il cède la place au réseau RIAA, pour l'amplificateur d'entrée, et au correcteur de timbre, pour l'amplificateur de sortie. Pour l'augmentation de la sensibilité, imposée par l'entrée bobines mobiles, un relais commute d'une part une résistance de 100 Ω, que l'on place en parallèle sur l'entrée et, d'autre part, une résistance qui remonte le gain de la chaîne d'amplification placée dans la contre-réaction.

Cet amplificateur présente par ailleurs un système d'alimentation dynamique. A faible puissance, l'amplificateur reçoit une alimentation normale délivrée par le transformateur. Cette tension arrive par une diode jouant le rôle de porte.

Lorsque la tension de sortie se rapproche de la tension d'alimentation, un transistor, relié à une tension d'alimentation supérieure, s'ouvre pour



Courbes A. – Ce réseau de courbes montre que le circuit de correction de timbre a été conçu de façon fort intelligente : en effet, en remontant le grave, on évite de trop remonter l'extrême-grave, pour éviter les phénomènes de transmission des bruits de fond de tables de lecture. Nous notons aussi que, boutons au milieu, la réponse en fréquence n'est pas tout à fait linéaire et nous rappelons qu'une touche « linéaire » met le correcteur hors-service. Le filtre subsonique est là pour éliminer les composantes indésirables...



Courbes B. – Ces courbes de correction physiologique montrent que l'efficacité maximale de la correction est atteinte à – 20 dB et que l'amplitude de la correction reste limitée. Les amateurs de sonorités subtiles apprécieront. Signalons une très bonne diaphonie.

laisser passer de l'énergie, uniquement au moment des crêtes. La diode de l'autre alimentation bloque alors le passage du courant qui, sans elle, retournerait à l'alimentation. Comme aux fréquences hautes le constructeur ne veut pas faire travailler trop souvent ses transistors de commutation, un détecteur de HF intervient pour une commande en tout ou rien du commutateur. Deux alimentations dynamiques, une pour le pôle positif, l'autre pour le négatif, équipent cet amplificateur.

A l'arrière de l'amplificateur, le constructeur a installé un inverseur à deux positions : dans une position, on travaillera avec l'alimentation basse tension uniquement ; l'alimentation ne sert pas en effet pour les enceintes de basse impédance, gourmandes en courant. Dans l'autre position, l'alimentation dynamique entrera en service. Le circuit de détection des fréquences hautes travaille à partir de 3 kHz, ce qui évite d'utiliser des transistors de commutation trop rapides. Il faut une douzaine de transistors pour réaliser cette fonction pour chaque amplificateur.

Dans cet amplificateur, nous trouverons les habituels circuits de polarisation et de protection contre les surintensités.

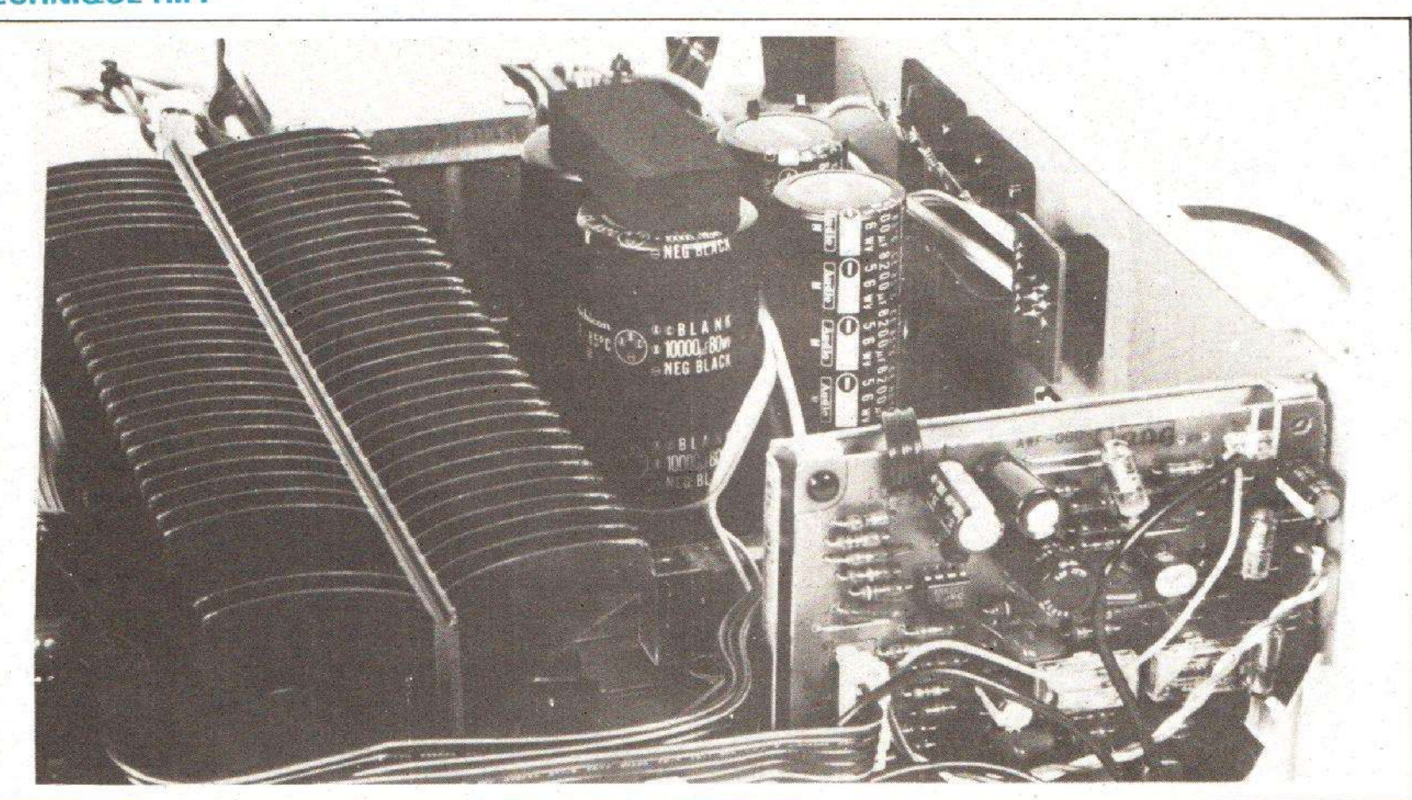
Réalisation

L'amplificateur à double alimentation demande un double filtrage ; quatre condensateurs équipent donc cet amplificateur. La dissipation des calories a été confiée à un radiateur de type à ailettes rabotées ; ici, le radiateur a été anodisé en noir pour faciliter la dissipation des calories. Les interconnexions entre platines ont été réalisées par des câbles plats qui arrivent directement sur des connecteurs permettant un verrouillage.

Notons la présence de condensateurs à électrodes de cuivre.

Mesures

Le tableau de mesures de puissance montre qu'exceptionnellement la puissance mesurée sur 4 Ω est inférieure à celle disponible sur 8 Ω, à l'inverse de ce que l'on constate généralement sur les autres amplifica-

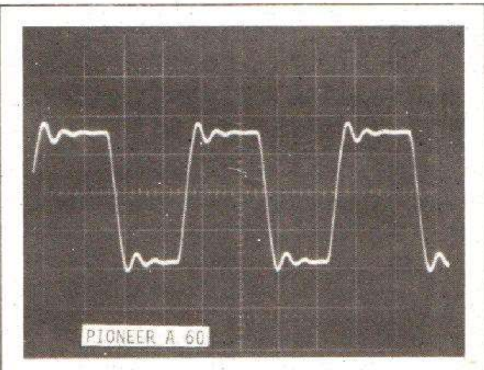


teurs. Les puissances annoncées par le constructeur sont tenues et les taux de distorsion ont une valeur les rendant difficilement critiquables. Les puissances musicales atteignent une valeur excellente.

La haute qualité continue dans le second tableau avec des rapports S/B d'un très haut niveau.

Par ailleurs, nous avons mesuré un temps de montée de 2,8 µs et une vitesse de balayage en tension de 51 V/µs.

La courbe de réponse en fréquence et celle de diaphonie bénéficient en légende de leur commentaire personnalisé.



Signaux carrés. – Ces signaux carrés montrent un dépassement très faible et une oscillation qui ne s'amortit pas très vite. L'échelle verticale est de 10 V par division, l'horizontale de 20 µs/division.

Conclusions

Classique dans sa présentation, l'amplificateur Pioneer A60 l'est aussi dans sa conception technique. Nous lui accorderons un bon point pour son dispositif d'économie d'énergie, pour ses entrées en nombre suffisant et pour la présence de la commutation pour cellule à bobine mobile qui plaira aux fanatiques. (Pioneer propose dans sa gamme de cellules un modèle BM à haut niveau !) En résumé : un amplificateur robuste et classique, capable de satisfaire pendant longtemps ses utilisateurs.

TABLEAU 1

Charge	Puissance musicale	Puissance sinusoïdale	Taux de distorsion harmonique			Taux d'intermodulation
			50 Hz	1 kHz	10 kHz	SMPTE
8 Ω	212 W	128 W	< 0,02 %	< 0,02 %	< 0,02 %	< 0,025 %
4 Ω	129,8 W	74,8 W	< 0,02 %	< 0,02 %	< 0,03 %	< 0,05 %

TABLEAU 2

Entrée	Phono AM	Phono BM	Auxiliaire
Sensibilité	2,6 mV	230 µV	160 mV
Saturation	160 mV	13 mV	–
Rapport S/B	82 dB	65 dB	96 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (–)

- **+ Alimentation dynamique**
- **+ Puissance sur 8 Ω**
- **+ Vitesse de balayage**
- **+ Préampli bobine mobile**
- **+ Correcteur commutable**

PRATIQUE DE LA MESURE
LE CONTROLEUR UNIVERSEL

(Suite voir n° 1699)

Fonction outputmètre

Les contrôleurs universels possèdent en général la fonction dite « outputmètre ». Il s'agit simplement d'un cas particulier de voltmètre alternatif.

Parmi les exemples que nous avons développés dans les articles précédents, concernant la mesure des signaux alternatifs, nous avons toujours envisagé le cas des courants présentant une alternance positive et une alternance négative, donc centrés sur le 0 V. Ces courants ont, de ce fait, une valeur moyenne nulle, dans la mesure où les alternances sont symétriques. C'est le cas des signaux sinusoïdaux, des signaux triangulaires et des signaux carrés, fournis par de nombreux générateurs. De tel signaux existent également dans les montages amplificateurs. C'est par exemple le cas dans les montages à amplis OP, alimentés en tensions symétriques V^+ et V^- (+ 15 V et – 15 V, par exemple) et référencés au point commun des deux alimentations, appelé point 0 V.

Une mesure au voltmètre alternatif ordinaire, faite entre sortie de l'ampli OP et 0 V, donne des résultats corrects, abstraction faite de tous les problèmes d'impédance, de fréquence et de forme !

Par contre, il existe de nombreux montages, à transistors tout particulièrement, pour lesquels l'alimentation n'est pas double symétrique, mais simple. Un étage amplificateur est ainsi alimenté en + 9 V, par exemple. La référence de tous les signaux est alors le pôle – de l'alimentation 9 V, la masse en général. Il est évident que, dans ces conditions, toutes les tensions ne peuvent être que positives par rapport à la référence. Les signaux alternatifs directement issus de ces amplificateurs ne sont plus centrés sur la référence, mais sur un potentiel moyen souvent égal à la demi-tension d'alimentation. Ce serait + 4,5 V dans notre exemple. Au repos, le collecteur du transistor est à + 4,5 V. En amplification d'alternatif, cette tension oscille autour de + 4,5 V, dépassant cette valeur lors des alternances positives, puis tombant en dessous pendant les alternances négatives. Ainsi, si le signal alternatif mesure 2 Vcc, la tension maximum atteinte est de 4,5 + 1 = 5,5 V et la tension minimum est de 4,5 – 1 = 3,5 V. La tension moyenne est bien de + 4,5 V.

Il est évident qu'un voltmètre alternatif, étalonné sur la base d'une tension moyenne nulle avant redressement, va donner des indications totalement fausses dans ce cas. Pour revenir à une mesure correcte, il faut supprimer la « composante continue », ce qui est très facile puisqu'il suffit d'intercaler un condensateur dans la liaison du voltmètre. A noter que cette solution est utilisée dans l'amplificateur lui-même pour les liaisons entre étages. Cependant, il n'est pas possible de tirer parti du condensateur de liaison existant, pour le voltmètre, la sortie du condensateur étant soumise à la tension continue de polarisation de l'étage suivant. Cette tension continue, certes plus faible que celle de la sortie de l'étage précédent, n'en perturberait pas moins le voltmètre alternatif. Le condensateur extérieur est donc indispensable.

Pour éviter le « condensateur volant », les fabricants de contrôleurs prévoient ce composant dans le boîtier de l'appareil de mesure, avec une borne de sortie spéciale. Le voltmètre alternatif est devenu un outputmètre ! Il est utilisable directement, pour toute mesure d'alternatif, en des points où sont superposées, comme dans l'exemple ci-dessus, composante continue et tension alternative.

Le condensateur utilisé doit avoir une tension d'isolement suffisante pour résister aux composantes continues qu'il doit éliminer. A notre époque des transistors et amplis OP, ces tensions sont toujours faibles ($<$ 50 V), et il n'y a pas de problème. Il n'en était pas de même à l'époque des tubes où ces tensions continues dépassaient la centaine de volts !

Le condensateur de l'outputmètre se trouve placé en série avec la résistance de calibre du voltmètre. Il est donc important de savoir si sa présence ne va pas fausser la mesure. On sait qu'un condensateur présente en alternatif une

« résistance » appelée réactance et égale à $1/C \times 2\pi F$. La réactance dépend donc de la capacité du condensateur et de la fréquence du courant alternatif.

Supposons ainsi que nous intercalions un condensateur de 0,1 µF dans le circuit d'un volmètre alternatif de calibre 10 V et présentant une résistance interne de 4 kΩ/V (ce qui est courant, nous l'avons vu le mois dernier). La réactance du condensateur, pour un courant à 50 Hz est de :

$$Z = \frac{1}{0,1 . 10^{-6} \times 2 \times 3,14 \times 50}$$

$\simeq 31\,830\,\Omega$

La résistance interne du voltmètre n'étant que de 40 kΩ, on se doute que la présence du condensateur va diminuer la déviation de presque moitié. L'erreur apportée est très grande. L'appareil est inutilisable à 50 Hz !

En reprenant le calcul pour une fréquence de 1 000 Hz, nous obtenons :

$$Z = \frac{1}{0,1 . 10^{-6} \times 2 \times 3,14 \times 1\,000}$$

$\simeq 1\,591\,\Omega$

Cette fois, la perturbation représente moins de 4 % et la lecture pourra être considérée comme correcte, toutes conditions respectées par ailleurs !

Conclusion pratique : n'utilisez la fonction outputmètre que pour des fréquences suffisamment élevées, au moins égales à 1 000 Hz.

Fonction décibelmètre

Voilà une fonction généralement peu utilisée, bien qu'elle existe sur certains contrôleurs universels. Peu d'amateurs et même de techniciens apprécient les « dB » et les ignorent prudemment ! Nous allons donc essayer de faire un point aussi simple que possible de cette question.

Tout vient de l'acoustique... donc de l'oreille ! En effet, celle-ci n'a pas une réponse linéaire en face des intensités des sons perçus ! Selon la loi de Fechner : « La sensation varie comme le logarithme de l'excitation. »

Si cette phrase est pleine de sens pour les mathématiciens, elle ne fait que contribuer à la confusion des autres. En effet, il faut savoir ce qu'est un logarithme ! C'est donc ce que nous allons expliquer en premier.

Dans l'un des premiers articles de cette série, nous vous avons parlé de puissances de 10 et de leur grande utilité (voir n° 1692). Nous allons y revenir. Ainsi :

$100 = 10 \times 10 = 10^2$
$1\,000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$
$10 = 10 = 10^1$
$1 = 10^0$ par définition... et par nécessité !

1, 10, 100, 1 000 sont des puissances entières de 10. De surcroît, ces puissances sont positives. On peut aussi envisager des puissances négatives :

$0,1 = 1/10 = 10^{-1}$
$0,01 = 1/100 = 10^{-2}$
$0,001 = 1/1\,000 = 10^{-3}$

Rappelons aussi très rapidement les deux formules fondamentales du calcul sur ces puissances :

$10^n \times 10^m = 10^{n+m}$
et
$10^n : 10^m = 10^{n-m}$

En généralisant la notion de puissance, au départ définie avec des exposants entiers, il est possible d'admettre que puisque « 59 » (pris par exemple) est tel que :

$10 < 59 < 100$
$10^1 < 10^x < 10^2$
alors $59 = 10^x$
avec $1 < x < 2$

et il s'avère effectivement que $59 = 10^{1,77...}$.

Dans ces conditions, tout nombre réel positif a une valeur égale à une certaine puissance de 10, d'exposant positif si le nombre est supérieur ou égal à 1, ou négatif si le nombre est compris entre 1 et 0, l'exposant de la puissance de 10 pouvant être entier ou non.

On peut définir une relation entre les nombres de 0 à $+\infty$ et les exposants de ces puissances de 10 : à tout nombre réel positif correspond un exposant et à tout exposant correspond un nombre strictement positif.

Le tableau très résumé suivant donne une idée de cette bijection.

Nombres positifs	Puissances de 10	Exposants logarithmes
0	.....	.....
0,001	10^{-3}	− 3
0,01	10^{-2}	− 2
0,1	10^{-1}	− 1
1	10^0	0
10	10^1	+ 1
100	10^2	+ 2
1 000	10^3	+ 3

Cette relation définit le logarithme décimal d'un nombre. Nous dirons que le logarithme décimal de 0,001 est − 3, que celui de 1 est 0 et que celui de 100 est + 2. De même, celui de 59 est + 1,77... On écrit :

$\log_{10} 0,001 = -3$
$\log_{10} 59 = 1,77$
ou plus simplement
$\log 10 = 1$
$\log 59 = 1,77$
$\log 1\,000 = 3$.

Voyons quelques formules de calcul :

$0,01 \times 1\,000 = 10$
$10^{-2} \times 10^3 = 10^1 = 10^{-2+3}$

d'où
$\log (0,01 \times 1\,000) = \log 10 = \log 0,01 + \log 1\,000$

soit plus généralement
$\log (AB) = \log A + \log B$.

De même :
$\log (A : B) = \log A - \log B$
$\log A^2 = \log (AA) = 2 \log A$
$\log A^n = n \log A$
$\log \sqrt{A} = 1/2 \log A$,

toutes ces formules découlant tout simplement des formules de calcul sur les puissances de 10 dont les logarithmes décimaux sont directement issus.

Sur le plan de l'acousti-

que, l'usage est immédiat : la sensation auditive ne dépend pas de l'excitation directe, mais de son logarithme. L'excitation est produite par des vibrations sonores (de la masse d'air) obtenues par la mise en jeu d'une certaine énergie dont la valeur instantanée correspond à la puissance. Si deux sources sonores ont des puissances P_2 et P_1, avec $P_2 > P_1$, il est certain que l'oreille percevra cette différence, non dans le rapport des puissances mais dans celui de leurs logarithmes.

Ainsi si $P_2 = 100$ W et $P_1 = 10$ W, comme log 100 = 2 et log 10 = 1, la sensation auditive donnée par P_2 sera deux fois plus forte que celle donnée par P_1 et non pas dix fois, comme on aurait pu l'imaginer.

Pour « faciliter » la manipulation de ces rapports, on a défini une unité servant à les caractériser. Cette unité est le bel (B). Par définition, on a

$$r_{en\,B} = \log \frac{P_2}{P_1}$$

Ainsi, si P_2 et P_1 ont les valeurs précédentes

$$r = \log \frac{100}{10}$$

d'où r = log 10 = + 1B.

Nous dirons que le niveau sonore donné par P_2 est à 1 bel au-dessus de celui de P_1.

Le bel étant une différence de niveau un peu importante, il a été décidé d'utiliser le décibel (dB) qui est tout simplement le 1/10[e] de bel.

On a 1 B = 10 dB. Par conséquent, pour que la formule précédente donne directement le rapport en décibels, il suffit d'y inclure un facteur de 10 :

$$r_{en\,dB} = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

Le décibel peut être considéré comme la différence de niveau minimum que l'oreille humaine est susceptible de discerner.

Le gros avantage des rapports de niveaux sonores exprimés en décibels apparaît dans l'exemple suivant.

Supposons une chaîne d'amplification à trois étages recevant 10 mW de la source initiale. Le premier étage amène la puissance à 200 mW, le second à 1 500 mW et le dernier à 25 W. Déterminons les rapports de niveaux en décibels.

– Pour le premier étage :

$$r_1 = 10 \log \frac{200 \,.\, 10^{-3}}{10 \,.\, 10^{-3}}$$

$$= 10 \log 20 \simeq +13 \text{ dB}$$

– Pour le second étage :

$$r_2 = 10 \log \frac{1\,500 \,.\, 10^{-3}}{200 \,.\, 10^{-3}}$$

$$= 10 \log 7{,}5 \simeq +8{,}75 \text{ dB}$$

– Pour le troisième étage :

$$r_3 = 10 \log \frac{25}{1{,}5}$$

$$= 10 \log 16{,}66$$

$$\simeq +12{,}25 \text{ dB}$$

– Pour l'ensemble :

$$r = 10 \log \frac{25\,000 \,.\, 10^{-3}}{10 \,.\, 10^{-3}}$$

$$= 10 \log 2\,500 \simeq +34 \text{ dB}$$

Constatons maintenant que :

$r_1 + r_2 + r_3$
= 13 + 8,75 + 12,25
= 34 dB

$r_1 + r_2 + r_3 = r$

Ainsi donc, les gains en puissance s'additionnent d'étages en étages lorsqu'ils sont exprimés en décibels. C'est très commode !

Si $P_2 > P_1$, $P_2/P_1 > 1$, le logarithme est positif, le rapport en dB aussi. Il s'agit d'un gain en puissance.

Si $P_2 < P_1$, $P_2/P_1 < 1$, le logarithme et le rapport en dB sont négatifs. Il s'agit d'une perte de puissance. On pourra ainsi caractériser la réduction apportée par un atténuateur.

Si $P_2 = P_1$, $P_2/P_1 = 1$, on a log 1 = 0 et le rapport en dB est de 0 dB, soit ni gain ni perte.

Au sens initial du mot, un nombre de dB est donc l'expression d'un rapport de puissances. Il a une valeur comparative entre les deux sources considérées.

Si P_2 = 10 mW
et P_1 = 1 mW,
r = 10 log (10/1)
= 10 log 10 = + 10 dB.

Si P_2 = 100 W
et P_1 = 10 W,
r = 10 log (100/10)
= 10 log 10 = + 10 dB.

Le rapport est le même dans les deux cas, bien que les puissances mises en jeu soient très différentes.

Un nombre de dB n'est donc pas du tout indicatif de la puissance effective des sources. Il ne concerne que leur rapport !

Mais les électroniciens ont voulu étendre le domaine d'application des dB plus loin que prévu à l'origine. En effet, non contents de pouvoir exprimer ainsi les rapports de puissances, ils ont voulu aussi exprimer les puissances absolues. Pour cela, il suffit de choisir une puissance de référence, par rapport à laquelle toute puissance sera exprimée.

La puissance généralement adoptée est de 1 mW.

Ainsi, dans notre exemple à trois étages, la puissance incidente est de 10 mW, soit par rapport à 1 mW :

r = 10 log (10/1)
= 10 log 10 = + 10 dB.

La puissance 10 mW est à + 10 dB au-dessus de 1 mW, nous dirons qu'elle correspond au niveau absolu de + 10 dB.

De la même manière :
200 mW correspondent à 10 log (200/1) = + 23 dB
1 500 mW correspondent à 10 log (1 500/1)
= + 31,75 dB
25 W correspondent à 10 log 25 000 = + 44 dB

Dans ces conditions, la valeur en dB mesure effectivement la puissance.

Notons que nous retrouvons bien les gains de nos étages :

Premier étage :
r_1 = (+ 23) – (+ 10)
= + 13 dB

Second étage :
r_2 = (+ 31,75) – (+ 23)
= + 8,75 dB

Troisième étage :
r_3 = (+ 44) – (+ 31,75)
= + 12,25 dB

Montage complet :
r = (+ 44) – (+ 10)
= + 34 dB

Mais, en réalité, on sent bien qu'il existe une « nuance de sens » entre les dB rapports de puissances, et les dB puissance absolue. Pour supprimer cette confusion, les seconds sont appelés « dBm ».

La formule permettant de convertir une puissance donnée en dBm est évidemment :

$$P_{dBm} = 10 \log \frac{P \text{ en mW}}{1 \text{ mW}}$$

ou plus simplement :

$$P_{dBm} = 10 \log P_{mW}$$

Ne jamais oublier que la puissance de référence est de 1 mW, qui de ce fait correspond à la valeur :

$$P_{dBm} = 10 \log 1 = 0 \text{ dBm}$$

Une puissance inférieure au mW est exprimée en dBm négatifs :

Par exemple :
$P = 1\ \mu W$ ou $1 \,.\, 10^{-3}$ mW
$P_{dBm} = 10 \log 1 \,.\, 10^{-3}$
= – 30 dBm

Mais, au fait, comment trouver le logarithme décimal d'un nombre ?

Il y a encore une dizaine d'années, nous vous aurions répondu : avec une table de logarithmes ! Et nos explications de ce qu'il aurait fallu faire auraient sans doute découragé de nombreux lecteurs.

Heureusement, de nos jours, c'est beaucoup plus facile : il suffit de posséder une calculatrice scientifi-

que, et tout devient simple !

Les calculatrices possèdent souvent deux fonctions logarithmes : les népériens et les décimaux. Seuls, les derniers sont ici à retenir. Ils sont souvent appelés par une touche spéciale, marquée LOG (les népériens par une touche Ln). Ainsi, pour trouver le logarithme décimal de 10, vous faites :

10, LOG et la machine répond 1

Pour celui de 59 :

59, LOG et vous lisez 1,77085...

Certaines calculatrices plus rudimentaires ne donnent que les logarithmes népériens (de nombreux ordinateurs également). Ce n'est pas grave, car on obtient le logarithme décimal par LOG a = Ln a/Ln 10.

Ainsi, pour 59, vous feriez :

59, Ln, : , 10, Ln, = ce qui donnerait 1,77085... soit la valeur ci-dessus. C'est un peu plus long, mais ça marche aussi bien !

Pour faire le rapport en dB de deux puissances, par exemple, rapport entre 25 W et 1,5 W :

25, :, 1,5, =, LOG, ×, 10, =

ce qui vous donne

+ 12,21... dB.

Avec les népériens, seuls :

25 , : 1,5 , = , Ln , : 10 , Ln , = , × , 10 , =

Exercice

Nous injectons une puissance de + 3 dBm à l'entrée d'un amplificateur, de gain 25 dB. Quelle est la puissance de sortie en W ?

Calculons d'abord cette puissance en dBm : elle sera de :

3 + 25 = + 28 dBm.

On a alors la relation

$+ 28 = 10 \log P_{mW}$

soit :

2,8 = log P.

Il s'agit de faire le calcul inverse de celui du logarithme : trouver un nombre connaissant son log. Utiliser pour cela la touche 10^x de la calculatrice :

2,8, 10^x et nous lisons 630,9...

d'où P = 630,9 mW.

Mais vous voici maintenant en face d'un montage réel, comportant des étages amplificateurs, dont vous voudriez connaître les gains en dB. Facile ! Il suffit de connaître les puissances entrée/sortie de chaque étage et de se livrer aux petits calculs vus précédemment ! Mais, au fait, comment connaître ces puissances ? C'est que, sauf cas particulier, une puissance ne se mesure pas, mais se calcule ! Par exemple, on peut utiliser la formule classique P = U I. Dans ce cas, il faut mesurer U, puis I et faire le produit. Pratiquement, ce n'est pas facile, surtout pour mesurer I. Cherchons autre chose.

Souvenons-nous alors que I = U/R et remplaçons I dans la formule précédente qui devient :

P = U × U/R

soit $P = U^2/R$

Il suffit maintenant de mesurer la tension alternative au point considéré, ce que sait faire notre voltmètre, et de connaître la valeur de la résistance de charge (ou impédance). Un petit calcul fait le reste. Mais ce que nous voulons, c'est un rapport de puissance, pour un gain en dB.

Admettons alors que les résistances de charge de l'entrée et de la sortie soient égales toutes deux à R. Dans ce cas, le gain en dB est (U_s et U_e étant les tensions alternatives de sortie et d'entrée) :

$$r = 10 \log \left(\frac{U^2_s}{R} : \frac{U^2_e}{R}\right)$$

$$r = 10 \log \left(\frac{U^2_s}{R} \times \frac{R}{U^2_e}\right)$$

soit, en simplifiant par R :

$$r = 10 \log \left(\frac{U^2_s}{U^2_e}\right)$$

$$= 10 \log \left(\frac{U_s}{U_e}\right)^2$$

Sachant que

$\log A^2 = 2 \log A$:

$$r = 10 \times 2 \log \frac{U_s}{U_e}$$

$$\boxed{= 20 \log \frac{U_s}{U_e}}$$

Il suffit donc de mesurer les tensions d'entrée et de sortie pour en tirer le gain en puissance de l'étage considéré.

Exemple :

$Z_e = Z_s = 1\,000\ \Omega$,

$U_s = 10$ V, $U_e = 50$ mV.

On a

$r_{dB} = 20 \log (10\,000/50)$

$= 20 \log 200$

$= + 46$ dB

Notons que la valeur précise de l'impédance n'a aucune importance dans ce calcul. Il suffit que l'égalité entre l'entrée et la sortie soit respectée.

Vous devez commencer à comprendre pourquoi le contrôleur peut posséder une échelle « décibels » car, s'il est incapable de mesurer une puissance, il mesure bien les tensions alternatives.

Attention cependant, l'échelle « dB » des contrôleurs est en réalité une échelle « dBm ». En effet, elle prétend nous indiquer les niveaux absolus par rapport à la référence de base 1 mV, correspondant on le sait à 0 dBm.

Hélas, les choses se compliquent très vite car, si l'impédance de charge n'a pas participé au calcul précédent, il est évident qu'elle est un facteur essentiel dans le calcul de la puissance absolue :

$$P = \frac{U^2}{R} \text{ ou } U = \sqrt{PR}$$

On ne peut donc passer de la puissance P à la tension U, ou réciproquement, qu'en connaissant R. Ainsi dans l'exemple précédent :

$Z = 1\,000\ \Omega$

et $U_e = 50$ mV

donnent

$P_e = (50 \cdot 10^{-3})^2/1\,000$

soit

$P_e = 2,5\ \mu W$

$= 0,0025$ mW

$P_{dBm} = 10 \log 0,0025$

$= - 26$ dBm

La même tension de 50 mV aux bornes d'une impédance de 50 Ω correspondrait à :

$P_e = (50 \cdot 10^{-3})^2/50$

$= 50\ \mu W$

$= 0,05$ mW

$P_{dBm} = 10 \log 0,05$

$= - 13$ dBm

Nous en concluons que l'indication de l'échelle dB ou plutôt dBm des contrôleurs, qui veut être une indication de puissance absolue, n'est valable que sous une impédance donnée correspondant à l'étalonnage de l'appareil. Généralement, il est choisi une impédance de 600 Ω, correspondant au standard téléphonique international. Le contrôleur universel mesure donc plus précisément les « $dBm_{600\Omega}$ », et la lecture n'est exacte que sous cette impédance et, bien entendu, dans le calibre du voltmètre alternatif choisi par le constructeur. C'est le calibre 10 V, par exemple, dans le cas du 819 de Centrad. Si l'impédance de charge est différente de 600 Ω, il faut apporter une correction à la lecture.

Correction d'impédance

Supposons que notre « décibelmètre » en service nous indique un résultat P_{dBm}, correspondant à une tension alternative U, sous l'impédance réglementaire de 600 Ω.

On a $P = U^2/600$ en W et $P = 1\,000\ U^2/600$ en mW.

Quelle serait la valeur P'_{dBm} pour une résistance R différente, la tension restant la même ?

$P' = 1\,000\ U^2/R$ en mW
$P_{dBm} = 10\ (\log 1\,000\ U^2/600)$
$P'_{dBm} = 10\ (\log 1\,000\ U^2/R)$
$P_{dBm} = 10\ (\log 1\,000 + \log U^2 - \log 600)$
$P'_{dBm} = 10\ (\log 1\,000 + \log U^2 - \log R)$
d'où il ressort que :
$P'_{dBm} - P_{dBm}$
$= 10 \log 600 - 10 \log R$
$= 10\ (\log 600 - \log R)$

$$P'_{dBm} - P_{dBm} = 10 \log \frac{600}{R}$$

Ce résultat nous donne la correction à apporter à la lecture si nous ne faisons pas la mesure de tension sous 600 Ω.

Exemple 1 :

Nous mesurons + 15 dBm avec le contrôleur, mais l'impédance de charge est de 100 Ω. Quelle est la puissance réelle en dBm et W ?

La correction est de $10 \log \frac{600}{100}$
$= 10 \log 6 = + 7{,}7$ dBm

La puissance réelle est de
$+ 15 + 7{,}7 = + 22{,}7$ dBm

On a
$P_{dBm} = 10 \log P_{mW} = + 22{,}7$
$\log P = 2{,}27$
$P = 186{,}2$ mW
$= 0{,}1862$ W

Exemple 2 :

Même mesure aux bornes d'une impédance de 1 000 Ω. Mêmes questions.

La correction est de $10 \log \frac{600}{1\,000}$
$= 10 \log 0{,}6 = - 2{,}2$ dBm.

La puissance réelle est de
$+ 15 - 2{,}2 = + 12{,}8$ dBm
$\log P = 1{,}28$
$P = 19$ mW.

Remarquez l'écart considérable entre les résultats.

Signalons que les dBm sont rapportés à trois impédances typiques :

600 Ω. C'est le standard téléphonique, nous l'avons dit. Utilisation aussi dans certaines installations BF professionnelles.

Le niveau 0 dBm_{600} correspond à 1 mW sous 600 Ω, donc à une tension $U = \sqrt{PR}$
soit
$U = \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \times 600}$
$\simeq 0{,}774$ V

50 Ω. C'est le standard HF et UHF américain, adopté par tous les fabricants de matériel de ce type. Le niveau 0 dBm 50 Ω correspond à
$U = \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \times 50}$
$\simeq 0{,}224$ V

75 Ω. C'est le standard de notre TV. Le niveau 0 dBm 75 Ω correspond à
$U = \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \times 75}$
$\simeq 0{,}274$ V

Ces données sont pour mémoire, car on devine que le contrôleur universel, avec sa bande passante de quelques kilohertz, ne peut rien en HF ou en TV (sauf mesures banales, bien entendu).

Correction de calibre

Reste un problème posé par le changement éventuel de calibre. Ainsi l'échelle dB du 819 est à utiliser en calibre 10 V. Que faire si l'on doit changer de calibre, la tension à mesurer étant trop forte ou trop faible ?

Nous allons traiter le problème généralement en considérant k comme facteur de calibre. Ce serait k = 5 en calibre 50 V ou k = 1/5 = 0,2 en calibre 2 V. Normalement sur le calibre type :

$$P_{dBm} = 10 \log 1\,000 \left(\frac{U^2}{600}\right)$$

(voir plus haut).

soit $P_{dBm} = 10 \log 1\,000 + 20 \log U - 10 \log 600$.
En changeant de calibre, la tension réelle est k fois la tension lue par le voltmètre, d'où
$P'_{dBm} = 10 \log (1\,000 + 10 \log (kU)^2 - \log 600$
$P'_{dBm} = 10 \log 1\,000 + 20 \log k + 20 \log U - \log 600$.

La correction à apporter est donc :

$$P'_{dBm} - P_{dBm} = 20 \log k$$

C'est ce qu'il faut ajouter à la lecture dBm en changement de calibre.

Exemple 1 :

Nous mesurons + 15 dBm (Z = 600 Ω) mais en calibre 50 V. Quelle est la puissance réelle ?

La correction est de 20 log k. Ici

$k = \frac{50}{10} = 5$

$20 \log 5 = + 14$ dBm.

La puissance réelle est de
$+ 15 + 14 = + 29$ dBm.

Si la lecture s'était faite en calibre 2 V, soit avec

$k = \frac{2}{10} = 0{,}2$

$20 \log 0{,}2 = - 14$ dBm, la puissance réelle serait de $+ 15 - 14 = + 1$ dBm.

Exemple 2 :

Nous lisons + 10 dBm en calibre 50 V, sous une charge de 250 Ω. Quelle est la puissance de la source ?

a) correction de calibre $= 20 \log k = 20 \log 5 = + 14$ dBm

b) correction d'impédance $= 10 \log 600/250 = + 3{,}8$ dBm.

Puissance réelle : $+ 10 + 14 + 3{,}8 = 27{,}8$ dBm, soit 602 mW.

F. THOBOIS

Bloc-notes

STAGE DE FORMATION

Le 9e stage de formation en technologie hybride (couche épaisse) se déroulera du 14 au 18 mai 1984 à l'I.U.T. « A » de Lille I. Département génie électrique, bd Paul-Langevin, bâtiment T4, 59650 Villeneuve-d'Ascq.

Le but de ce stage est d'apporter à des ingénieurs et à des techniciens un complément de formation dans le domaine des circuits hybrides couche épaisse.

Le stage de cinq jours se divise en deux parties distinctes :

– La première partie est essentiellement orientée vers le descriptif technologique des circuits hybrides couche épaisse. Les conférences traitent des problèmes de matériaux spécifiques (encres, substrats, etc.), décrivent les méthodes de fabrication, détaillent les techniques de report des composants, examinent les performances électriques de ces produits.

– La deuxième partie est consacrée à l'étude et à la réalisation d'un microcircuit.

Les stagiaires auront à exécuter complètement un circuit hybride (de l'implantation à la mise sous tension). Le sujet proposé concerne essentiellement des problèmes technologiques.

Pour des raisons liées à l'efficacité des enseignements pratiques, le nombre des participants est limité à 12.

Un deuxième stage pourrait être organisé la semaine du 4 au 8 juin.

La page du ZX 81



REALISEZ UNE CARTE SUPPORT DE PROM

De nombreux sous-programmes utiles peuvent être écrits en langage machine et fonctionnent très bien sur le ZX 81. Malheureusement, le fait de devoir les charger en mémoire au moyen de diverses actuces, dont la plus courante est l'inclusion des codes des instructions dans des lignes de REM en Basic, leur enlève beaucoup de leur intérêt. Pour pallier ce défaut, il n'existe qu'une solution consistant à grouper tous les sous-programmes que vous utilisez dans une mémoire morte à laquelle vous pourrez faire appel chaque fois que le besoin s'en fera sentir.

La carte que nous allons décrire aujourd'hui permet, dans ce but, d'ajouter, dans l'espace mémoire adressable du ZX-81, deux mémoires mortes comme nous allons le voir.

Un peu de théorie

Bien que nous l'ayons déjà présentée dans un précédent numéro, nous estimons utile, pour nos nouveaux lecteurs, d'exposer la cartographie mémoire du ZX 81 et le principe adopté pour le décodage d'adresses ; nous demandons aux habitués de cette rubrique de bien vouloir nous excuser et les incitons à passer directement au paragraphe suivant.

La figure 1 présente le « memory map » du ZX 81 ; nous y voyons que la ROM Basic de 8 K-octets occupe en fait 16 K-octets de 0 à 16383. Cela n'influe pas sur le fonctionnement du ZX 81 qui considère que la ROM se trouve entre 0 et 8191 et est justifié par la simplification du circuit de décodage d'adresses que cela entraîne. Cela signifie aussi que toute la zone de 8 K-octets comprise entre 8192 et 16383 peut être utilisée pour autre chose que la ROM Basic, pour peu que l'on puisse ajouter une circuiterie susceptible de ne pas activer celle-ci à ces adresses.

Si nous examinons la figure 2, nous constatons que la validation de la ROM Basic se fait au moyen de la ligne ROMCS issue du circuit « Sinclair Computer Logic ». Cette ligne aboutit sur l'entrée CS barre de la ROM et valide donc celle-ci lorsqu'elle est à l'état bas, l'entrée CS barre étant active au niveau bas. Fort heureusement (mais ce n'est pas un hasard !), cette ligne CS barre de la ROM est disponible sur le connecteur arrière du ZX et, de plus, une résistance a été insérée entre le circuit Sinclair et la ROM. Cela permet de forcer extérieu-

ADRESSES		CONTENU
DECIMAL	HEXADECIMAL	
0000 8191	0000 1FFF	ROM BASIC
8192 16383	2000 3FFF	ROM BASIC
16384 32767	4000 7FFF	RAM

Fig. 1. – Memory map du ZX-81.

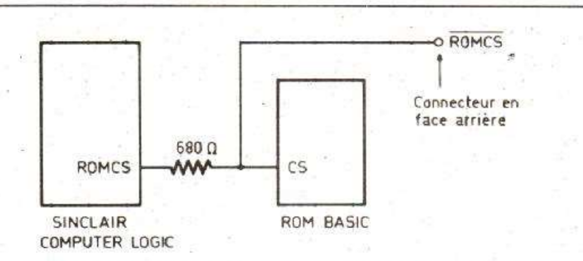


Fig. 2. – Schéma du circuit de validation de la ROM Basic du ZX-81.

Fig. 3. – Schéma de notre carte support de ROM.

rement la ligne CS barre de la ROM au niveau haut pour dévalider celle-ci sans risquer de détruire le circuit « Sinclair Computer Logic ». C'est ce procédé qui est mis à profit sur toutes les extensions du ZX-81 situées aux adresses comprises entre 8192 et 16383 et c'est donc lui que nous avons adopté.

Notre carte

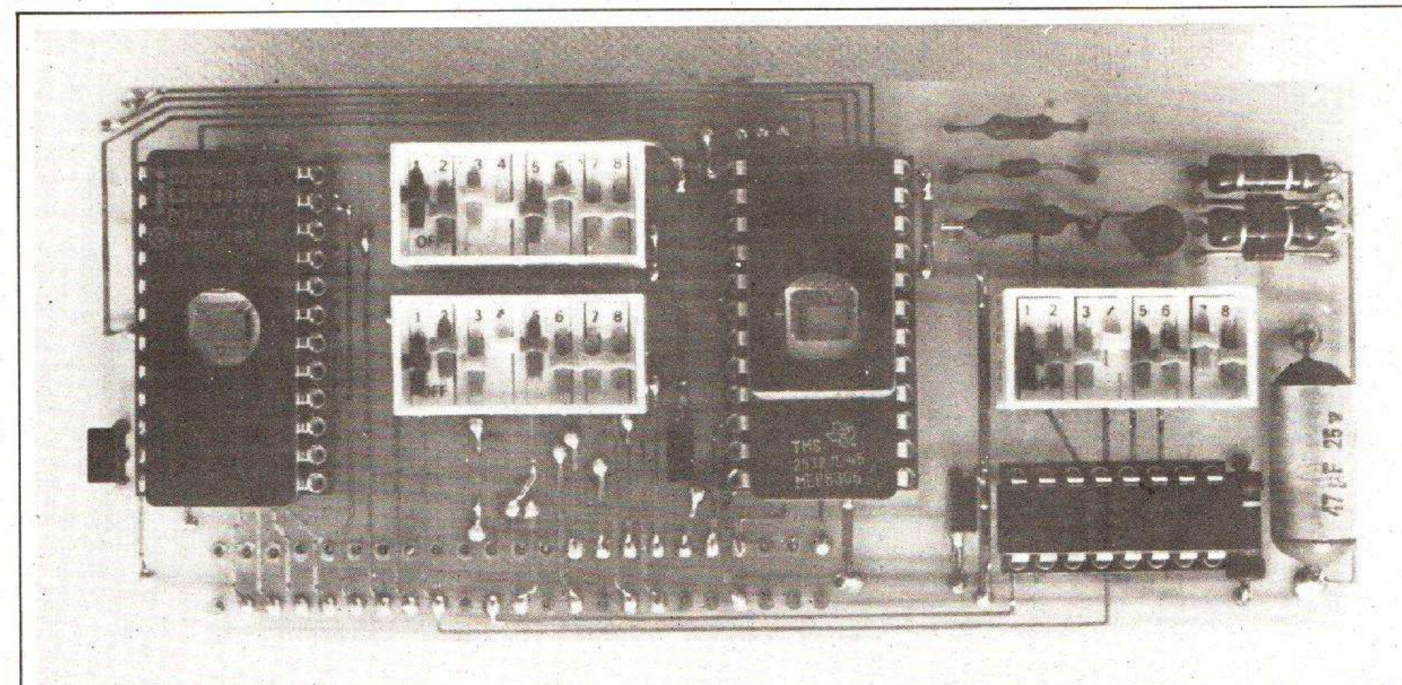
Nous n'avons pas voulu réaliser une « usine à gaz », le prix de vente du ZX-81 ne justifiant plus la réalisation de circuit d'extension de prix élevé. Notre carte peut donc supporter deux PROM que nous avons choisies dans la famille des mémoires effaçables aux rayons ultraviolets car ce sont les plus courantes, les plus faciles à programmer et les moins coûteuses à taille égale par rapport aux PROM bipolaires. Vu la place disponible de 8 K-octets au maximum, sous réserve que vous n'ayez pas de circuit d'interface dans cette zone, nous avons prévu de pouvoir mettre sur la carte deux 2716 ou 2516 (2 K-octets) ou deux 2732 ou 2532 (4 K-octets) ou même, pourquoi pas, un mélange 2716 et 2732.

Il est, bien sûr, possible de ne mettre qu'une mémoire et il est tout aussi possible de choisir son adresse de base dans l'espace autorisé au moyen de straps ou de mini-interrupteurs.

Le schéma

Il peut difficilement être plus simple que ce que nous vous présentons en figure 3. En effet, outre les supports de mémoires, il ne fait appel qu'à un circuit intégré, un transistor et trois diodes ; il faut cependant reconnaître que le circuit intégré est employé au mieux de ses possibilités ainsi que nous allons le voir.

Les mémoires effaçables aux ultraviolets ayant des brochages logiques et presque complètement compatibles entre eux, les pattes des supports correspon-



dant aux lignes d'adresses A0 à A10 et aux lignes de données D0 à D7 sont reliées entre elles et aboutissent directement aux lignes de même nom du ZX 81.

Les pattes 18, 20 et 21 des supports voient leurs fonctions changer un peu selon que l'on a affaire à des 2516-2716, des 2532 ou des 2732 et c'est la raison de la présence des blocs de straps de sélection S0 et S1. La figure 4 précise d'ailleurs quels straps il faut mettre en place compte tenu du type de mémoire utilisé.

	Straps en place
2716	2 - 4 - 6
2532	1 - 3 - 6
2732	2 - 4 - 5

Fig. 4. – Position des straps de sélection des mémoires.

La ligne A11 et la ligne RD sont exploitées au niveau de ces straps ; en effet, certaines mémoires disposent d'une ligne de validation des sorties en plus de la ligne de validation du boîtier qui est, elle, reliée au circuit de décodage d'adresse ; cette validation des sorties a lieu lorsque le Z 80 fait une lecture mémoire d'où l'emploi de RD. De plus, les mémoires 2732 ou 2532 étant des 4 K-mots de 8 bits, elles utilisent une ligne d'adresses de plus que les 2716 qui sont des 2 K, d'où la présence de A11.

Le circuit de décodage d'adresse est un peu particulier et fait appel à un 74156 qui est un double décodeur-démultiplexeur 1 vers 4 à sorties à collecteur ouvert. Ce circuit comprend deux moitiés, A et B, indépendantes au niveau des entrées de validation. La moitié B est ici utilisée comme porte logique puisque toutes ses sorties O0B à O3B sont reliées entre elles (ce qui n'est possible que parce que le circuit est à collecteur ouvert). Ces sorties sont à 0 lorsque les deux entrées EB barre sont à 0, c'est-à-dire lorsque MREQ est à 0 et A14 est à 0, ce qui correspond bien à un adressage mémoire en dessous de 16384.

L'autre moitié du circuit est validée lorsque EA barre est à 0, c'est-à-dire dans le cas que nous venons d'exposer, et si, en plus, A13 est à 1, ce qui correspond bien au cas de la zone 8192-16383 qui nous intéresse.

Les sorties O0A à O3A seront donc à 0 selon les configurations présentées dans la table de vérité de la figure 5 qui synthétise ce que nous venons d'exposer.

A11	A12	A13	A14	MREQ	O3A	O2A	O1A	O0A
X	X	X	X	1	1	1	1	1
X	X	X	1	X	1	1	1	1
X	X	0	X	X	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1

Fig. 5. – Table de vérité du décodeur d'adresses.

Un bloc de straps, baptisé S3, permet d'envoyer n'importe laquelle des sorties O0A à O3A sur n'importe lequel des supports, offrant ainsi toutes les configurations de tailles mémoire et d'adressage possibles.

Par ailleurs, quelle que soit la mémoire validée, les diodes D_2 et D_3 constituent une porte OU qui rend conducteur le transistor T_1 ce qui a pour effet d'amener ROMCS au + 5 V et de dévalider la ROM Basic du ZX-81 comme nous l'avons expliqué précédemment.

Un condensateur de 47 µF et des condensateurs de découplage de 22 nF complètent de façon classique ce schéma, au demeurant fort simple.

Conclusion

Comme à l'accoutumée, et pour conserver une taille raisonnable à cette page du ZX-81, nous vous présenterons la réalisation, assortie de quelques conseils au sujet des UVPROM dans notre prochain numéro.

C. TAVERNIER

(A suivre.)

LE LECTEUR DE COMPACT DISC TOSHIBA XR Z70

Le lecteur de « Compact disc » Toshiba XR Z70 est d'un encombrement réduit, plus en rapport avec la taille du disque que le modèle précédent ; il devient, de ce fait, compatible avec les autres composants de la gamme de ce constructeur, tel le tuner numérique STS 30 dont nous avons publié le banc d'essais dans notre numéro 1698. L'homogénéité de la chaîne est donc assurée, un bon point pour ce fabricant.

Si la couleur noire avait été choisie pour le modèle Z90, c'est la couleur aluminium qui a été retenue pour le Z70 ; un panneau sombre en glace synthétique cache un afficheur fluorescent ; aussi fin et de bon goût que celui utilisé pour le Z90, il vous indiquera à chaque instant où en est la lecture du disque. Les touches les plus utilisées ont été regroupées sur la droite de la façade ; elles sont de dimensions plus importantes que les autres qui ont été placées en bandeau, à la partie inférieure du coffret.

Tous les lecteurs de disques compacts possèdent un verrouillage du chariot pour le transport ; sur cet appareil, celui-ci est assuré par une vis moletée pour laquelle le constructeur a prévu un petit logement au-dessous de l'appareil, prévenant ainsi tout risque de perte.

Une touche commande la mise sous tension (ici, seule le 220 V a été retenu par le constructeur). Appuyons sur cette touche, le cadran s'allume, puis sur la touche « lecture », le tiroir porte-disque s'ouvre s'il n'y a pas de disque à l'intérieur et l'appareil ne démarrera pas avant qu'il y en ait un en place, c'est une sécurité. En utilisation normale, on poussera le bouton placé sur le tiroir ; seul, ce dernier permettra de refermer le tiroir en l'absence de disque.

Le disque se place étiquette vers le haut, il repose sur une couronne qui



Photo 1. – Le lecteur XR-Z70.

élimine tout risque de rayure de sa surface active. Dès que le disque a été introduit, le cerveau le fait tourner pour une reconnaissance du programme. Une fois ses données stockées dans la mémoire, le mot anglais « data » s'allume au dessus de « disc ».

En même temps, la tête vient placer le faisceau laser juste au début de la première plage dont le numéro apparaît accompagné du quadruple zéro du compteur indiquant que nous sommes au début du morceau. Le lecteur se met en pause, attendant l'ordre de lecture. Ce dernier sera donné par la touche « lecture ».

Nous avons ici une touche intéressante car elle sert à passer automatiquement en attente au début du morceau suivant. On l'utilisera pour écouter un seul morceau.

Le XR Z70 permet un accès immédiat à une plage du disque par affichage à l'aide du clavier numérique du numéro de celle-ci ; ensuite, par pression sur la touche « lecture » on obtiendra cette fonction, tandis que par la touche « pause », la tête viendra s'immobiliser au début de la plage programmée. Ce genre de manipulation, très logique, ne demande même pas la consultation du mode d'emploi. Les touches de recherche d'un morceau, le suivant ou le précédent, existent et, par pressions successives, on fera défiler le numéro des plages et le chariot ira les chercher, dans le mode d'exploitation, lecture ou pause, programmé auparavant. Deux touches d'avance et de recul rapides permettent une recherche progressive le long du disque ; au début, la progression lente facilite la localisation précise d'un passage, ensuite, la vitesse augmente pour atteindre approximativement une minute de programme par seconde. Cette vitesse, valable uniquement en mode « pause », n'existe pas en « lecture », une lecture rapide où l'on pourrait entendre la musique mais avec une avance trop rapide cette écoute n'aurait d'ailleurs aucune signification.

Sur ce lecteur, Toshiba a prévu la recherche d'un morceau par un index dont le numéro figure dans les informations de service du disque. La programmation demande évidemment une action sur quatre chiffres ; attention toutefois, si le nombre correspondant à la première plage n'a qu'une unité, vous devrez taper un zéro avant le premier chiffre, sauf si vous ne demandez que le numéro de la plage.

La programmation classique a été prévue avec 16 cases où vous pourrez loger vos plages préférées, dans n'importe quel ordre.

Chaque donnée programmée comportera soit un numéro de plage seul, soit un numéro de plage accompagné d'un index.

La lecture de la mémoire a lieu de

LE LECTEUR DE COMPACT DISC
TOSHIBA XR Z70

façon traditionnelle, par appel de la mémoire puis commande de la lecture. Le constructeur a prévu une conservation de la mémoire pendant vingt-quatre heures après la coupure de l'alimentation de l'appareil, même si le disque a été retiré du lecteur.
Traditionnellement, les lecteurs de CD indiquent le temps écoulé depuis le début de la plage en cours de lecture. Ici, une touche commute le mode d'affichage du temps, soit pour indiquer le temps écoulé depuis le début de la plage, soit celui écoulé depuis le début du disque, soit encore le temps restant



Photo 4. – Une prise casque avec son potentiomètre de niveau.



Photo 3. – Le clavier de lecture.

jusqu'à la fin du disque.
En mode programmation, le compteur indiquera un temps qui tient compte de la durée de la programmation et non de celui restant avant la fin du disque, utilisation intéressante du compteur dont les autres constructeurs devraient s'inspirer.
Le rôle du compteur s'affiche sur l'indicateur fluorescent, mais en anglais, ce qui peut troubler certains utilisateurs.
La touche « répétition » figure en bonne place elle assurera soit la répétition du disque soit celle du programme mémorisé. Bien entendu, l'appareil bénéficie d'un mode d'emploi en français et, là encore, le constructeur fait preuve d'originalité en imprimant un mode d'emploi dans chaque langue.
Un résumé du mode d'emploi, abondamment illustré et rassemblé sur deux feuillets, se glissera sous l'appareil pour l'usage quotidien.
Notre lecteur se branche sur une chaîne Hi-Fi, deux paires de prises permettent de délivrer des signaux d'amplitude soit fixe, soit variable ; pour ce dernier niveau, on utilise le potentiomètre de casque, ce qui n'est pas très commode.

Une prise casque autorise le branchement direct d'un casque stéréophonique.
Un boîtier de télécommande existe en option, la partie réception est intégrée au lecteur.

TECHNIQUE

Toshiba utilise ici un moteur d'entraînement de disque à courant continu et à rotor sans fer, moteur de très petite taille qui n'a d'ailleurs qu'un effort limité à fournir, le disque n'étant pas très lourd. Ce moteur est équipé d'un palier arrière relativement massif fait de bronze fritté, matériau autolubrifiant.
Le disque est pressé contre le petit plateau de réception par un système magnétique qui évite tout frottement entre le presseur et le bras le supportant.
Le chariot porte-laser glisse sur deux rails constitués, pour l'un par une tige cylindrique et, pour l'autre, simplement par le châssis de tôle emboutie. Nous avons ici une conception très « grand public » du produit qui, basée sur une mécanique de précision réduite, tend à l'abaissement des prix de revient.
Le chariot bénéficie ici d'un système d'entraînement relativement simple ; en effet, il porte une crémaillère entraînée non par un pignon, solution de loin la plus courante, mais par une vis sans fin dont l'axe est placé parallèlement au sens de déplacement du chariot et qui sert, par ailleurs, de guide.
Nous avons ici un principe proche du système de l'écrou se déplaçant le long d'une vis que l'on fait tourner...
Cette mécanique, légère et simple, contraste singulièrement avec certaines merveilles de mécanique que nous avons rencontrées sur d'autres « Compact discs ». Des asservissements électroniques ont été prévus pour un rattrapage éventuel des défauts mécaniques et, comme nous le verrons au chapitre des mesures, le lecteur se rit des défauts des disques tests que nous lui avons fait lire.
Le laser porte la marque Toshiba, c'est cette tête que l'on rencontre



Photo 5. – Le branchement avec l'interrupteur de départ avec minuterie.



Photo 6. – L'affichage avec indication de plage et d'index.

sur la majorité des lecteurs actuels. Nous en avons terminé avec la mécanique dont la simplicité nous a agréablement surpris. On voit ici que les solutions techniques ne se ressemblent pas toujours, même si elles doivent conduire à un même résultat.

Sur le plan électronique, Toshiba, fabricant de circuits intégrés, a pris le temps d'étudier ses propres circuits et de les incorporer à son lecteur, alors que le modèle 90 utilisait des circuits de marque Sony. Trois circuits intégrés à grande échelle en boîtier « flat pack » à 24 ou 68 pattes ont été rassemblés sur un petit circuit imprimé de verre époxy à double face. Ce circuit imprimé a également reçu quelques composants montés en surface : condensateurs, résistances ou diodes. Cet ensemble constitue un module dont les pattes sont soudées sur le circuit imprimé principal. Cette technique, déjà rencontrée chez un autre constructeur, permet de limiter la surface du circuit imprimé double face à trous métallisés, circuit cher que l'on ne peut raisonnablement utiliser lorsque sa surface doit être importante. Les autres circuits imprimés de l'appareil ne sont même pas en époxy, un stratifié, moins onéreux, a été employé et le double face évité par l'emploi de straps faciles à mettre en place par une machine automatique.

Toshiba a étudié également un convertisseur numérique/analogique utilisé pour les deux voies mais, comme cette société ne peut tout de même pas tout produire, elle a fait appel à TDK pour la réalisation de son filtre actif de sortie, ce filtre est enfermé dans un blindage métallique suivant une vieille habitude.

Les circuits audio ont aussi été placés dans un blindage métallique qui les isole des circuits numériques, précaution utile pour éviter de perturber l'écoute.

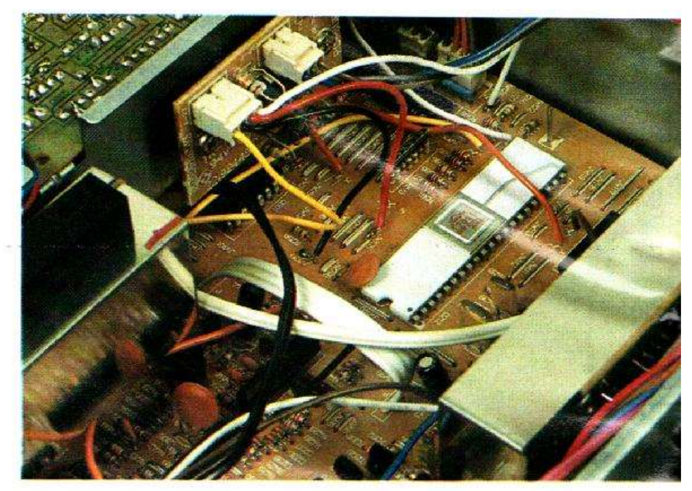


Photo 9. – Un très beau circuit intégré.

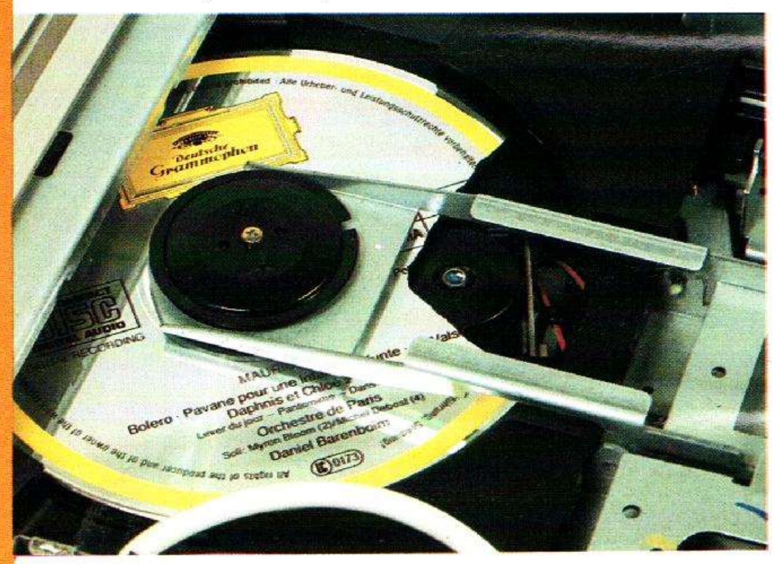


Photo 7. – La tête laser dans la découpe de notre disque sacrifié.

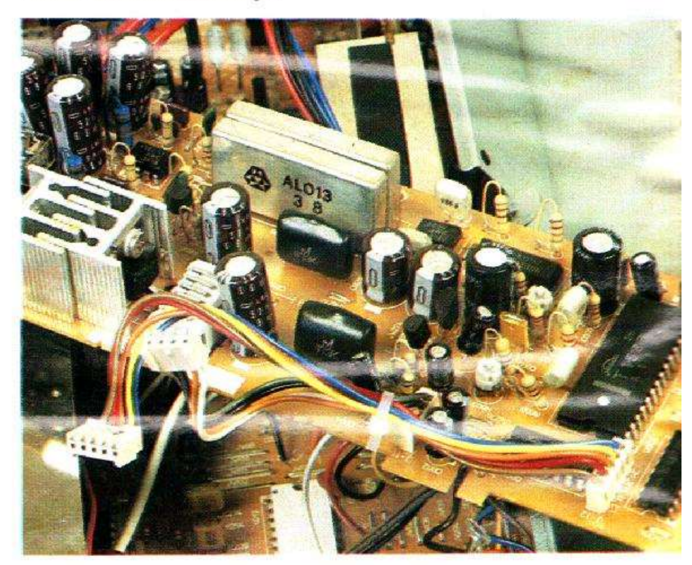


Photo 10. – Le convertisseur numérique/analogique et les deux filtres passe-bas.

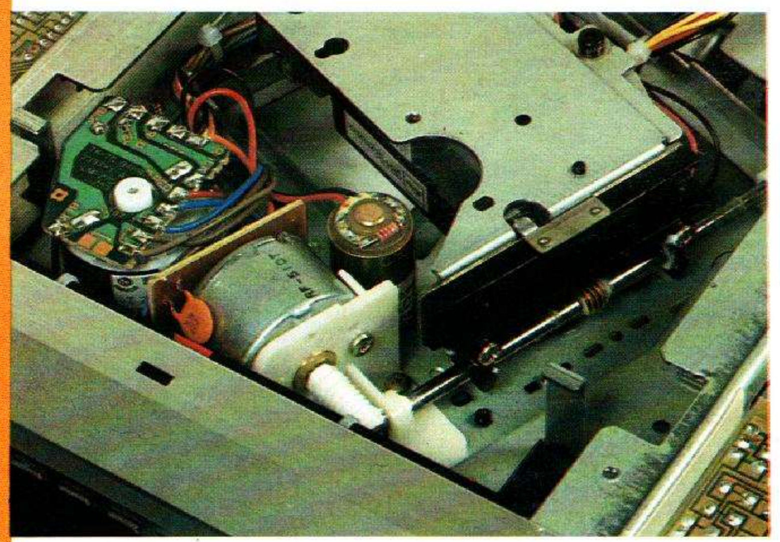


Photo 8. – Le très intéressant système d'entraînement du chariot.

MESURES

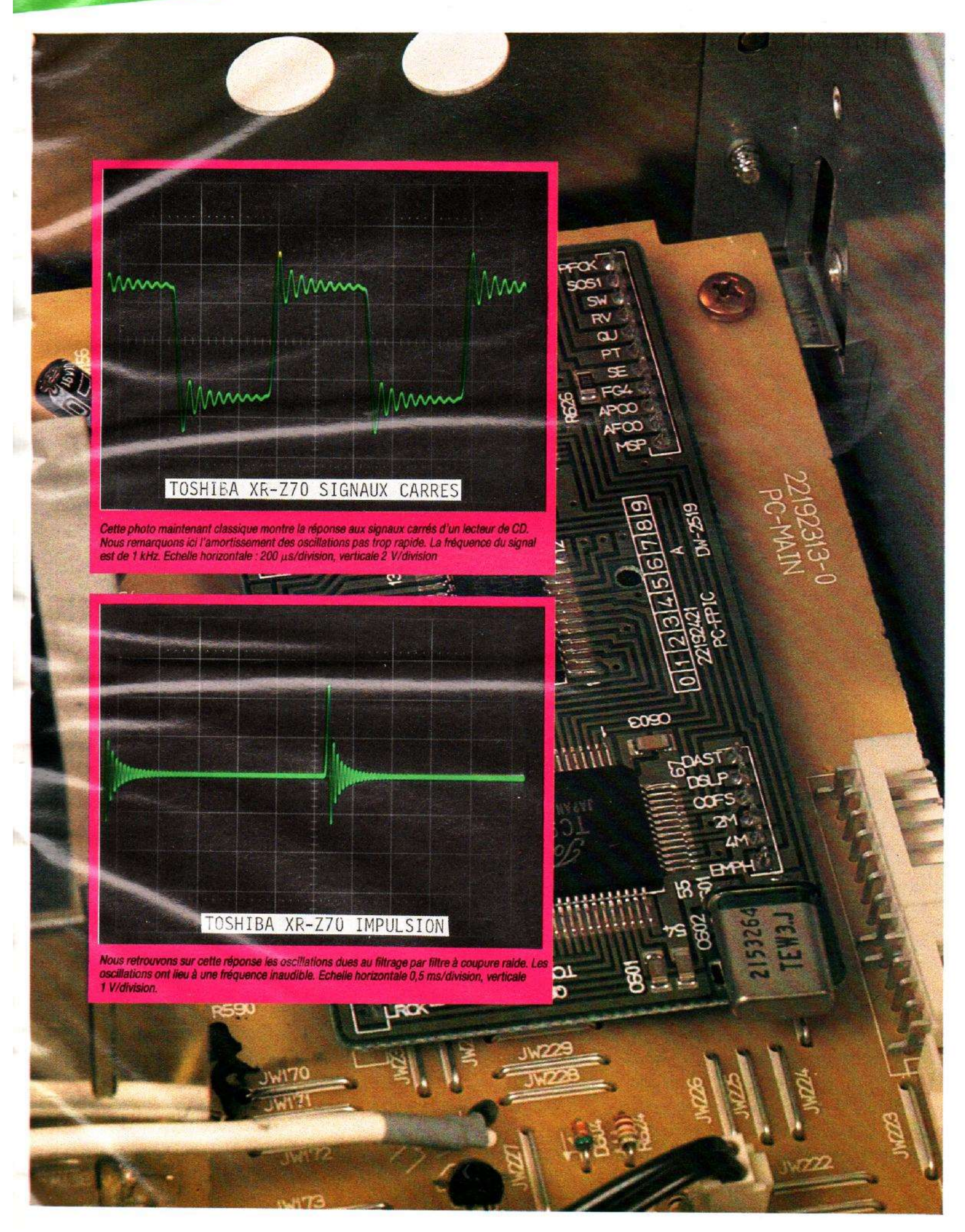
Le lecteur de disques CD de Toshiba délivre un niveau de + 8 dBm, niveau tout à fait correct pour un appareil de ce type mais un peu élevé pour une entrée d'amplificateur normal. Par conséquent, on devra travailler au début de la course des potentiomètres de volume pour ne pas atteindre la saturation.

Ici, le lecteur ne se contente pas des 2 V, sa sortie à niveau variable va jusqu'à + 16 dBm, ce qui correspond à une tension de sortie de 5 V. L'impédance des deux sorties est de 100 Ω, précisons aussi qu'il est possible de charger la sortie du lecteur sur une charge de 100 Ω sans distorsion visible. Le rapport signal/bruit mesuré ici atteint 94 dB sur une voie et 95 dB sur l'autre. Lorsque le silencieux entre en service, nous atteignons plus de 110 dB, la sortie étant coupée.

En signaux carrés, nous avons mesuré un temps de montée de 26 μs, ce temps de montée est tout à fait normal, le filtre de sortie suffit à assurer la limitation.

Le temps d'accès d'un morceau à l'autre varie, le lecteur ne trouve pas toujours tout de suite le début exact ; nous avons par exemple noté un temps de six secondes pour aller du début à la fin d'un

LE LECTEUR DE COMPACT DISC
TOSHIBA XR Z70



Cette photo maintenant classique montre la réponse aux signaux carrés d'un lecteur de CD. Nous remarquons ici l'amortissement des oscillations pas trop rapide. La fréquence du signal est de 1 kHz. Echelle horizontale : 200 µs/division, verticale 2 V/division

Nous retrouvons sur cette réponse les oscillations dues au filtrage par filtre à coupure raide. Les oscillations ont lieu à une fréquence inaudible. Echelle horizontale 0,5 ms/division, verticale 1 V/division.

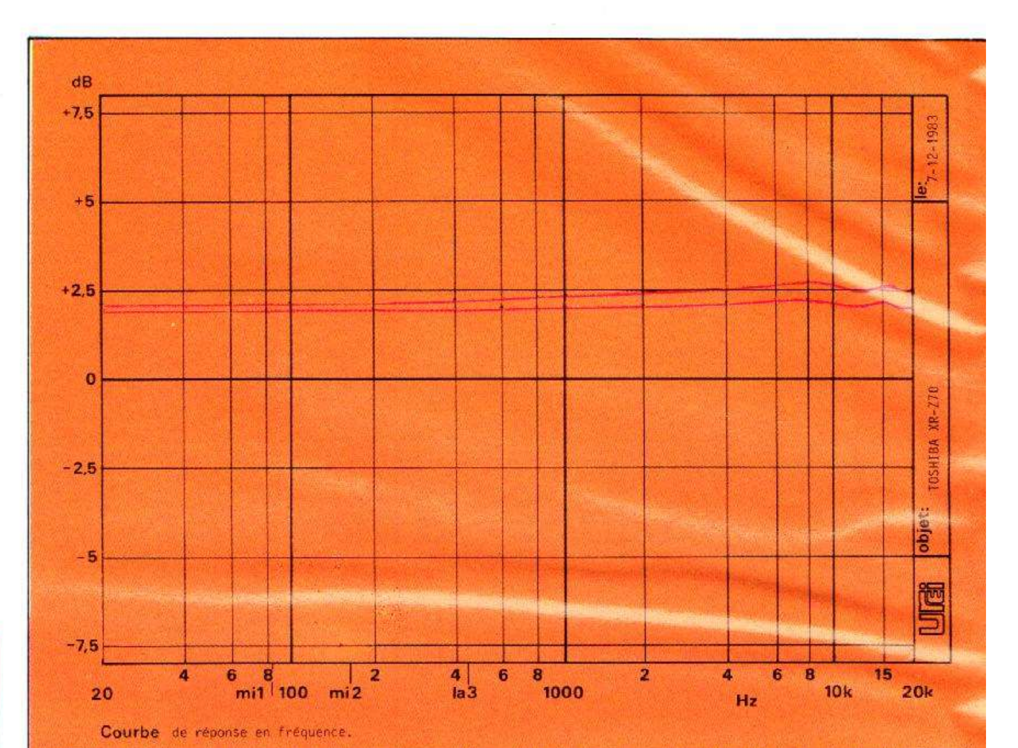
LE LECTEUR DE COMPACT DISC
TOSHIBA XR Z70

disque et trois secondes pour aller de la fin au début. Un temps d'accès par conséquent très bref dans tous les cas.
La lecture du disque test avec défauts simulés a permis de constater que l'appareil était capable de lire tous les défauts sans faire la moindre erreur. D'autres appareils, moins bien réglés peuvent sans doute laisser percevoir une sorte de déraillement, mais nous n'avons rien constaté de tel sur notre échantillon. La courbe de réponse en fréquence fait preuve d'une belle régularité avec une très faible remontée de l'aigu pour l'une des voies et un léger écart de niveau entre les deux voies.
La courbe de diaphonie présente une allure classique.
Pour les distorsions et taux de fluctuation de vitesse, nous avons des résultats absolument parfaits, nous en avons pris l'habitude.

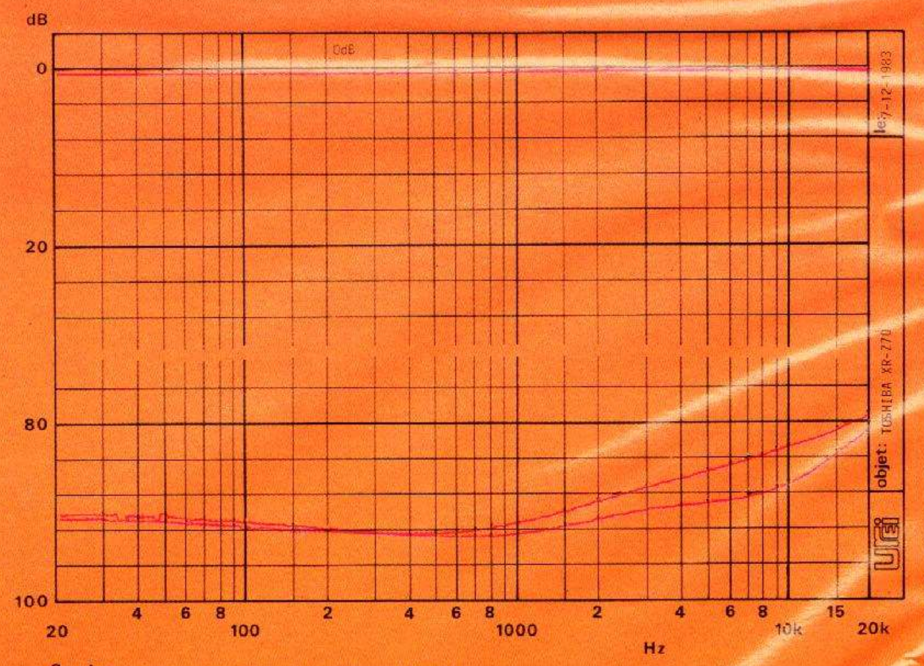
CONCLUSIONS

Le lecteur de CD XR Z70 conçu par Toshiba se manipule très facilement. Nous avons noté qu'on pouvait l'utiliser pratiquement sans mode d'emploi, ce que nous ne recommanderons pas, mais ce qui prouve aussi qu'il est possible de produire des appareils au fonctionnement simple parce que logique, en tout cas pour des opérations simples allant ici à la localisation immédiate de l'un des morceaux du disque.
Le XR Z70, par sa taille réduite, plaira à ceux qui n'aiment pas les monstres audio, mais qui désirent aller un peu plus loin que la simple lecture.
Nous avons trouvé des performances à la hauteur de ce que l'on peut attendre de cette technique ; les chiffres de distorsion n'ont plus aucune signification et les irrégularités de vitesse laissent inertes les fluctuomètres...
Une réalisation sensiblement plus simple et plus facile à dépanner que le premier modèle, plus abordable aussi.

Etienne LEMERY



Cette courbe de réponse en fréquence montre une très bonne linéarité. Nous ne sommes pas tout à fait à l'horizontale, mais, si vous regardez l'échelle verticale, vous vous rendrez compte que l'écart est vraiment réduit. Les deux sorties donnent un niveau de sortie très légèrement différent, là encore, l'écart reste minime.



La diaphonie d'un lecteur de CD se compare très facilement à une courbe de cellule analogique ; nous avons avec le CD environ 60 dB de mieux. La diaphonie d'un lecteur de CD est encore meilleure que celle des entrées auxiliaires d'un amplificateur Hi-Fi de bonne qualité. Donc, nous n'aurons rien à reprocher à cet appareil sur ce plan.

LE LECTEUR DE COMPACT DISC SONY CDP 701



Avec le CDP 701, nous entrons dans la seconde génération des lecteurs de « Compact-Disc », non seulement parce qu'il s'agit d'une nouvelle série d'appareils mais aussi parce que l'on peut penser que le constructeur a bénéficié, d'une part, de l'expérience acquise sur ses premiers modèles et, d'autre part, de l'examen des trouvailles des autres fabricants. Mais, en fait, vous vous rendrez compte que le CDP 701 n'est pas aussi différent du CDP 101 qu'on aurait pu le penser. Prenez un CDP 101, conservez le tiroir, les touches de lecture et de pause, vous élargissez l'afficheur, vous ajoutez quelques touches, servez alors sur un fond d'aluminium anodisé en noir. Voilà la recette, en tout cas, en ce qui concerne la présentation. Cette opération de chirurgie esthétique nous fait gagner 6 centimètres en profondeur et 7,5 cm en largeur. Le CDP 701 en imposera non seulement par sa taille, mais, hélas, aussi par son prix, et cela, nous le regrettons.

On cherche à lancer un nouveau produit, à le vendre en masse et l'un des promoteurs du système propose un lecteur onéreux et par conséquent inaccessible pour beaucoup... Nous aurions préféré une démarche inverse, avec un lecteur simplifié, mais faisons taire nos préférences personnelles, les spécialistes en marketing de Sony ont certainement leurs raisons...
Revenons donc sur le lecteur. Nous constatons une disposition similaire à celle du CDP 701 avec notamment un transformateur et un radiateur en face arrière. Sur cette face, nous trouvons aussi une prise multiple destinée à une exploitation par des accessoires futurs, disponibles en options et qui augmenteront les possibilités de ce lecteur.
Côté secteur, le CDP 701 se raccorde à une prise délivrant 220 V alternatifs. Côté amplificateur, nous trouverons deux prises RCA à contact doré ; la sortie délivre un niveau fixe.
Pour l'écoute solitaire, une prise frontale pour casque, associée à un commutateur, délivre un niveau suffisant pour une écoute confortable, avec progression du réglage par pas de 6 dB. Donc, sans amplificateur, mais avec un bon casque, vous pourrez profiter directement de votre musique préférée.
Ouvrons maintenant le tiroir ; ce dernier ne comporte pas de systèmes de blocage pour le transport, il s'ouvrira donc à la première sollicitation de la touche. Cette ouverture s'opère instantanément, dévoilant le logement à l'intérieur duquel le disque reposera sur quatre plots en caoutchouc. Aucune chance ici de placer le disque de travers ; sur le côté, deux creux facilitent la pose et surtout la reprise du disque.
Pour fermer ce tiroir, plusieurs solutions s'offrent à nous :
– la brute le poussera de la main, solution qui, heureusement, n'entraîne aucune dégradation ;
– le pressé agira directement sur la touche de lecture ce qui initialisera le processus de lecture ;
– le méticuleux, lui, effleurera la touche de pause, le tiroir rentrera doucement et le dispositif de lecture se placera au début de la première plage du disque ;
– le sensuel s'installera dans son fauteuil, saisira son boîtier de commande à infrarouges et opérera à distance.
Dans tous les cas, dès la fermeture du tiroir, le disque se mettra à tourner pour une opération que vous connaissez déjà si vous êtes un fanatique de cette rubrique ou si, plus simplement, vous êtes curieux des techniques nouvelles : les premières spires contiennent le sommaire. Dès la reconnaissance effectuée, une échelle placée dans le bas de l'afficheur signale la durée du disque ; des segments, placés toutes les deux minutes, s'allument pour indiquer l'échelle tandis que le début de chaque morceau est repéré grâce à une surbrillance du segment.
L'échelle peut ainsi aller jusqu'à 80 minutes, mais, comme certains disques durent moins de 40 minutes, Sony a prévu une dilatation d'échelle. Cette fois, les segments seront répartis chaque minute. Cette échelle, en cours de lecture, servira de repère de la position de la tête laser, le segment correspondant à l'emplacement de la tête sur l'échelle temporelle clignotera.
L'analogique vient ici au secours du numérique ; cette échelle donne, en un seul coup d'œil, la durée de lecture passée et restante.
En même temps, un indicateur signale le temps écoulé depuis le début du morceau tandis qu'un autre afficheur indique le temps restant avant la fin du disque. Ces informations rendues possibles grâce à la technique numérique sont d'un intérêt laissé à l'appréciation de chacun.
Nous sommes jusqu'à présent en lecture normale, opération simple et qui ne demande pas de mode d'emploi. Bien sûr, le CDP 101 est une machine savante qui vous propose de nombreux automatismes : divers modes d'accès aux morceaux d'un disque sont possibles. Deux touches donnent accès au morceau suivant ou au début de celui en cours de lecture. Elles sont efficaces en lecture ou en attente. Par pressions successives, on ira rechercher n'importe lequel des morceaux.
Par le boîtier de télécommande, on demandera directement le numéro de la plage et la lecture commencera. Dommage que l'on n'ait pas utilisé ici le petit clavier numérique pour assurer la même fonction depuis la façade. Cela ne semble pourtant pas bien difficile à obtenir.
Pour progresser en avant ou en arrière, de façon continue, quatre touches sélectionnent deux vitesses et deux sens de déplacement de la tête laser.
Pendant ce déplacement, la musique reste audible dans la chaîne sans transposition mais avec un hachage. A vitesse lente, on parcourt une minute d'enregistrement en 20 secondes ; à grande vitesse, il ne faut plus que 3,3 secondes.
Sur la façade, nous retrouvons des fonctions déjà présentes sur le CDP 101 comme la répétition de la plage en cours de lecture ou celle du disque. De plus, c'est avec plaisir que nous avons aussi constaté que la lecture sans fin d'une portion de plage sélectionnée en direct figurait en bonne place.
Sur son CDP 701, Sony introduit l'exploration séquentielle du début de chaque plage, baptisée en anglais intro-scan.
Ce mode de lecture existe aussi, rappelons-le, sur certains magnétophones à cassette et pas forcément de haut de gamme. La grande nouveauté de ce modèle réside dans sa capacité de programmation. Les amateurs d'enregistrement de cassette apprécieront.
Nous avons voulu nous servir des touches de programmation sans consulter le mode d'emploi et nous avons échoué... La programmation serait-elle donc si complexe ? En fait, non, car les opérations de programmation suivent un processus logique. Nous bénéficions ici de trois programmations différentes:
– La première consiste à introduire en mémoire une liste de numéros de plages. Une fois la capacité de 8 morceaux atteinte, un symbole de fin apparaît. La lecture peut commencer. Ici, Sony a eu la bonne idée de totaliser la durée de chaque morceau mais il ne va pas jusqu'au bout et ne tient pas compte du temps nécessaire au transit d'un morceau au suivant. Un temps de 2 à 6 secondes est parfois nécessaire.
– La seconde programmation concerne la sélection d'un point particulier du disque. Ici, deux types de sélection sont possibles. Dans le premier mode, on sélectionne le numéro de la plage puis celui de l'index. Dans le second, on programme directement un temps.
Comme les textes de façade ont été rédigés en anglais, on devra faire un effort de mémoire ou aller chercher dans la notice la signification de mots comme « track » ou « location »...

Photo 1. – La commande de programmation.

Photo 2. – Le compact-disc, sa télécommande et la pochette d'un disque.

LE LECTEUR DE COMPACT DISC SONY CDP 701



Une fois la programmation comprise, on peut passer aux actes et s'entraîner, chaque mode de programmation demande une série d'interventions sur des touches différentes, avec, en final, une touche de départ commune aux trois modes.

La programmation s'efface dès que le disque sort de l'appareil, opération très logique. En programmation, il n'est pas possible d'utiliser les touches d'avance et de retour rapide, la commutation en mode normale a lieu. Par contre, en demandant le morceau suivant, c'est le suivant de la programmation et non du disque qui sera lu.

La télécommande utilise le même boîtier que celui du CDP 101, deux témoins de réception figurent à bord du CDP 701, un sonore commutable et un visuel placé à côté de la fenêtre de réception des ondes infrarouges.

TECHNIQUE

Appareil de haut de gamme, le CDP 701 a eu droit à tous les égards des mécaniciens.

Nous commencerons par l'entraînement du disque qui est à entraînement direct ; le moteur utilisé, du type à courant continu sans collecteur, ressemble beaucoup à celui du CDP 701. Sony affectionne ce genre de moteur parfaitement adapté à cette tâche. Sa conception est telle que l'aimant utilisé comme rotor attire axialement l'axe contre une butée réglable ce qui assure une fixation précise de la distance disque-objectif.

Sony n'utilise plus sa propre tête laser mais celle que l'on rencontre actuellement sur la majorité des lecteurs. La société Sony propose ses circuits intégrés à d'autres constructeurs, et les échange contre des ensembles laser...

Cet ensemble a été ici monté sur un chariot d'une très belle conception mécanique.

Nous avons, dans cet appareil, un grand châssis qui reçoit le chariot ; il est moulé dans un alliage d'aluminium rigidifié par nervures, des supports ont reçu des tringles pour le guidage du chariot. L'une de ces tringles, montée sur une paire de bras, s'articule pour permettre un réglage de l'inclinaison du chariot. Le chariot lui-même glisse sur l'une des tringles sur une paire de paliers cylindriques, l'immobilisation en rotation est confiée à deux roulements à billes enserrant la seconde tringle. L'un de ces deux roulements est chargé par un ressort qui élimine absolument tout jeu de fonctionnement. L'entraînement du chariot se fait par un moteur, une vis sans fin, un train de pignons et finalement une crémaillère double car constituée de deux éléments à rattrapage de jeu.

Un moteur à pignons en matière plastique permet de faire sortir le tiroir de son logement, le dernier des pignons a reçu un embrayage, utile en cas de blocage de la porte ou de fermeture manuelle. Un moteur auxiliaire se charge de plaquer un disque contre le plateau afin de fixer le Compact Disc. Sony utilise, comme sur le CDP 101, une pression par ressort.

L'électronique de cet appareil a été rassemblée sur deux circuits imprimés principaux suivant une topologie relativement classique. La plaque supérieure reçoit les microprocesseurs de programmation et de gestion de la mécanique. Nous y trouvons également les cir-

Photo 3. – L'afficheur, très complet, du CDP 701.

cuits d'asservissement avec les organes de puissance intégrés, organes en boîtier SIL (une seule ligne de broches) à 16 sorties. Ce circuit imprimé, à simple face, porte de nombreux straps, ce qui évite l'emploi d'un circuit imprimé à double face.
Le second circuit imprimé, plus grand, est en verre époxy, toujours à simple face. Sur ce circuit, nous avons reconnu des composants classiques comme la série des circuits intégrés 7933, 7934 et 7935 qui assurent les fonctions essentielles de récupération et de correction des signaux numériques pour les restituer à une cadence régulière et sous la forme de mots de 16 bits admissibles par les convertisseurs numériques, analogiques. Ces derniers ont changé, il s'agit sur ce modèle de celui trouvé sur le PCM F1, c'est-à-dire le CX 890. Au lieu d'un seul convertisseur assurant, par multiplexage temporel, la conversion des deux voies, nous en avons un par canal ce qui élimine des circuits et permet de gagner un peu en distorsion.
La section audio a été ici traitée d'une façon tout à fait originale ; nous n'y rencontrons pas en effet les composants traditionnels. Tous les condensateurs chimiques sont des modèles professionnels au tantale en boîtier époxy, les résistances ont une taille nettement supérieure à celle nécessaire, leur enrobage fait penser à des modèles à couche métallique un peu moins bruyants que ceux au carbone. En plus, les circuits intégrés audio ont été munis d'un radiateur qui, à notre surprise, ne chauffe pas.
Là encore, il s'agit de combattre le moindre effet thermique, nous n'en sommes pas encore au travail en enceinte thermostatée...
Les filtres de sortie portent la signature d'un spécialiste, nous les rencontrons pratiquement dans tous les lecteurs. Il s'agit de la société Murata, cette firme fabrique un certain nombre de composants résistifs ou capacitifs adaptés aux circuits hybrides. Ce modèle, utilisé ici, est nettement plus encombrant que ceux que nous rencontrons habituellement, il offre aussi de meilleures performances : une réjection supérieure et sans doute, un taux de distorsion très bas.
Admirons au passage la belle couleur des condensateurs chimiques « for audio », spécialité nippone et un condensateur de 1 500 pF de la taille d'un 470 μF/16 V !
La mécanique prend ici de magnifiques couleurs, avec notamment celle du cuivre qui revêt les tôles d'acier pour améliorer la conductivité de leur surface. Les vis sont elles aussi de cette couleur, il s'agit ici de cuivre et non d'un placage. Peut-être avec ce cuivre arrive-t-on à grignoter les décibels qui fixeront le choix de l'acheteur sur le produit. De multiples précautions ont été prises pour réduire les rayonnements.
Il faut dire que les performances des lecteurs de CD se situent à un tel niveau que, pour apporter une amélioration minime, les constructeurs sont obligés de déployer des efforts énormes qui entraînent aussi une augmentation certaine du prix de vente.
En tout cas, la visite de l'intérieur du CDP 701 en vaut la peine, Sony a accompli ici un très beau travail.

MESURES

Le lecteur Sony CDP 701 délivre une tension de + 8,5 dBm pour un enregistrement à 0 dB, c'est-à-dire au niveau maximal. Cela correspond à un peu plus de 2 V, une tension très supérieure à la sensibilité des entrées des amplificateurs audio du commerce. Ce niveau d'enregistrement existe sur des disques, nous l'avons vérifié ; il s'agit bien entendu d'un niveau de pointe que l'on ne rencontre que pendant de courts instants. Pour le constater, on doit utiliser un système de voltmètre à mémoire ; si un jour on vous dit qu'un tel niveau n'existe pas, ne le croyez surtout pas, nous l'avons rencontré, peut-être à 1 dB près... Il faut bien s'assurer une marge de sécurité...
Il serait d'ailleurs intéressant, sur un Compact Disc, de disposer d'un signal de référence 0 dB ou autre, accessible uniquement sur demande. Il est vrai qu'un oscillateur calibré jouerait le même rôle, mais sa présence est rare... Il faciliterait le réglage du magnétophone en enregistrement mais les intérêts des producteurs de disques ne se situent certainement pas à ce niveau !
Le lecteur a une impédance de sortie de 400 Ω environ, il est d'ailleurs possible de charger l'appareil sur cette impédance sans risque de distorsion.
Nous avons mesuré un rapport signal sur bruit de 94 dB sur une voie et de 94,5 dB sur l'autre. Désaccentuation en service, on gagne à peu près 7 dB !
Le temps de montée des signaux carrés atteint 26 μs, une valeur très classique, normale compte tenu de la présence d'un filtre d'ordre élevé en sortie du lecteur.
Les taux de distorsion se situent à un niveau très bas, inférieur à 0,01 %, valeur devenue sans signification.
Sur un plan pratique, nous avons un temps d'accès de 8,9 secondes pour une plage située à 1 heure de la précédente, ce temps constitue

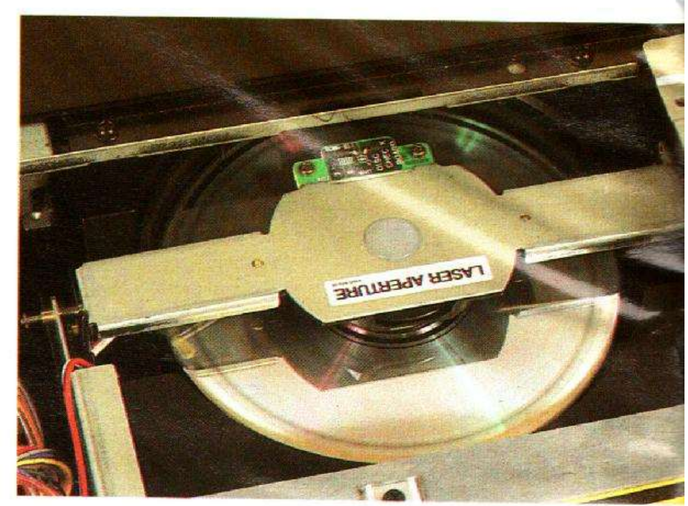
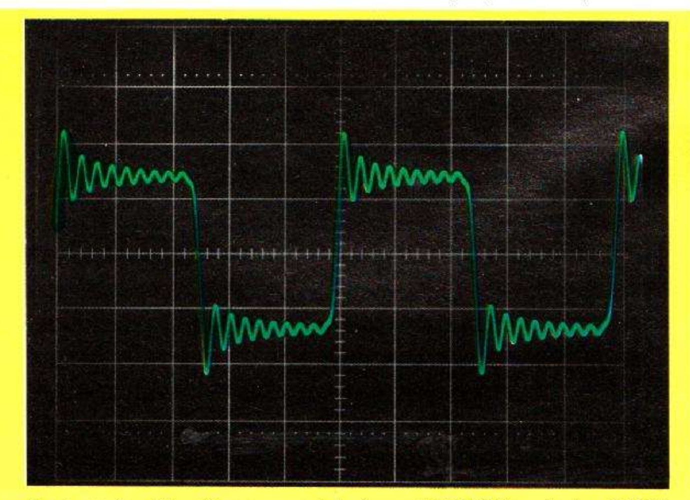
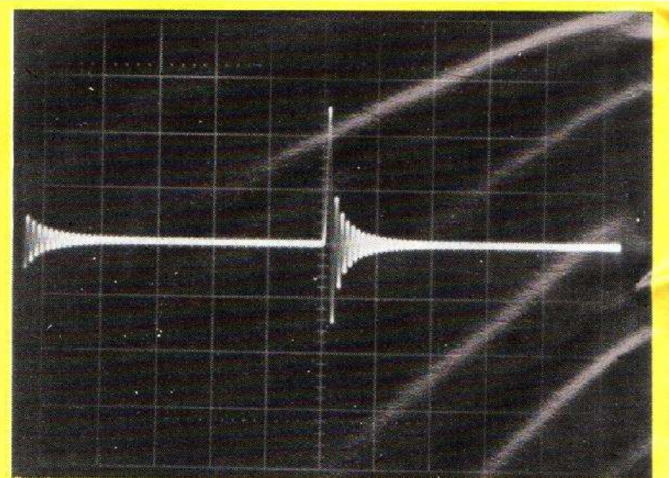


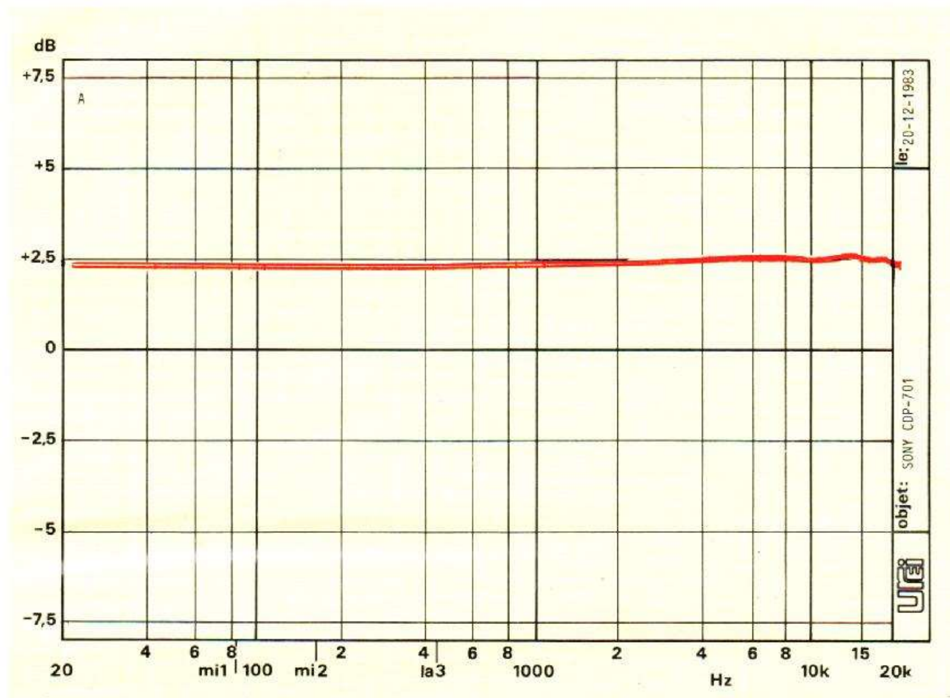
Photo 4. – Le disque en cours de lecture.


***Signaux carrés.** – Cet oscillogramme montre la réponse du CDP 701 à un signal carré à 1 kHz. On note un dépassement relativement important et un amortissement asymétrique de l'oscillation. Echelle verticale 2 V/division, horizontale 200 μs/division.*


***Impulsion.** – Réponse impulsionnelle du CDP 701, l'échelle verticale est ici de 1 V/division, l'horizontale de 500 μs/division.*

LE LECTEUR DE COMPACT DISC SONY CDP 701

un maximum et servira par exemple à ménager un blanc lors d'un enregistrement de cassette pour une recherche automatique. La lecture du disque avec défauts simulés est un tant soit peu perturbé lorsque le défaut atteint plus de 600 μm ; nous n'avons pas constaté de déraillement, mais par contre des défauts de lecture (on entend un petit « pschitt ») n'apparaissent que toutes les 3 à 4 secondes, même avec des interruptions de sillon plus importantes. La lecture des parties, avec tâche superficielle, s'effectue sans problème de même que celle où l'on trouve une empreinte de doigt simulée.
Courbes de réponse et de diaphonie bénéficient d'un commentaire. On n'oubliera pas non plus que la linéarité du lecteur de CD surpasse, et de très loin, celle d'enceintes acoustiques ou de casques.
Les signaux carrés et impulsionnels bénéficient également de leur commentaire.

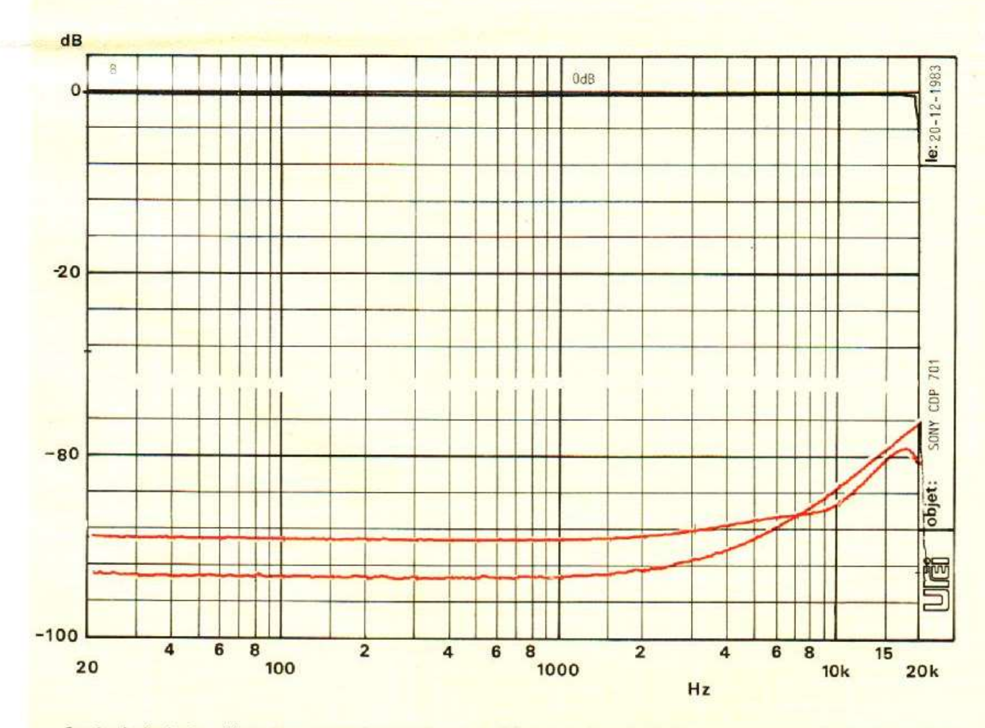


Courbe de réponse en fréquence. – Cette courbe de réponse montre la linéarité que l'on peut obtenir d'un lecteur de disque numérique, lorsque l'appareil est correctement réglé, qualité que doit offrir plus que les autres un lecteur du prix du CDP 701.

CONCLUSIONS

Les ingénieurs de Sony se sont lancés dans une très belle réalisation mécanique de style professionnel. Ils ont également travaillé sur les étages audio afin de peaufiner les performances.
Sony a introduit ici une programmation de lecture avec ordre aléatoire des morceaux et aussi la sélection de points particuliers du disque, soit à partir d'une indexation, soit d'un temps, ce qui n'existait pas sur le 101. L'esthétique a bénéficié de matériaux nettement plus épais que sur le premier lecteur et les performances ont conservé un très bon niveau.
Il faudra tout de même attendre encore un peu pour profiter pleinement de la fameuse prise pour accessoires installée en face arrière.
Nous avons apprécié ici la possibilité d'accès direct, par la télécommande à infrarouges à n'importe quelle plage et la mémorisation d'un passage quelconque, utile pour l'étude d'un morceau.
Agreable à utiliser, le CDP 701 intéressera certainement plus d'un amateur, mais quand aurons-nous droit à un modèle plus démocratique ?

Etienne LEMERY



Courbe de diaphonie. – Nous avons, tout en haut, la réponse en fréquence qui se présente ici comme une droite. Tout en bas se trouve la courbe de diaphonie avec son allure habituelle. Nous mesurons ici un mélange de bruit de fond et du signal provenant réellement de la diaphonie. L'une des voies donne un signal de bruit un peu plus important, cela provient d'un résidu à 44 kHz. Son niveau très bas, perceptible par un instrument de mesure très sensible, ne nuit nullement à l'écoute.

Petit montage pour automobile

N'oubliez plus vos veilleuses allumées en plein jour

Il est fréquent de rencontrer, en ville ou sur des routes de montagne, des voitures qui roulent, alors qu'il fait grand jour, avec les veilleuses et parfois même les codes allumés. La raison en est simple et permet de comprendre le rapprochement pour le moins curieux de la ville et des routes de montagne. En ville, bien des parkings souterrains amènent les automobilistes à allumer leurs veilleuses et, sur des routes de montagne, la même chose se produit pour le passage des tunnels. Si les voyants d'éclairage des tableaux de bord sont bien visibles dans l'obscurité et rappellent ainsi sans problème que les veilleuses sont allumées, il n'en est pas de même lorsqu'il fait jour et il est ainsi très facile d'oublier d'éteindre ses lanternes. Bien que cela n'ait pas de conséquence fâcheuse quant au devenir de la voiture, nous vous proposons aujourd'hui un petit montage fort simple qui vous rappellera sans pitié votre oubli.

Le schéma

Il vous est proposé figure 1 et nous allons l'analyser quelque peu. Son principe est simple ; il comporte un amplificateur basse fréquence intégré, en l'occurrence un LM 380 très répandu, monté en oscillateur. Cet amplificateur est alimenté par l'intermédiaire d'un transistor T_2 lui-même piloté par T_1. Tant que la base de T_1 est au potentiel de la masse, il reste bloqué et maintient T_2 bloqué, le montage est silencieux. Dès que le potentiel de base de T_1 s'élève, ce transistor se sature et débloque T_2 qui alimente l'oscillateur qui se manifeste alors bruyamment.

La commande de T_1 est assurée par un amplificateur opérationnel classique (un 741) monté en trigger de Schmitt. Cet amplificateur compare la tension présente sur son entrée non inverseuse à celle présente au point milieu d'un pont diviseur dont l'une des branches est une LDR, c'est-à-dire une résistance sensible à la lumière.

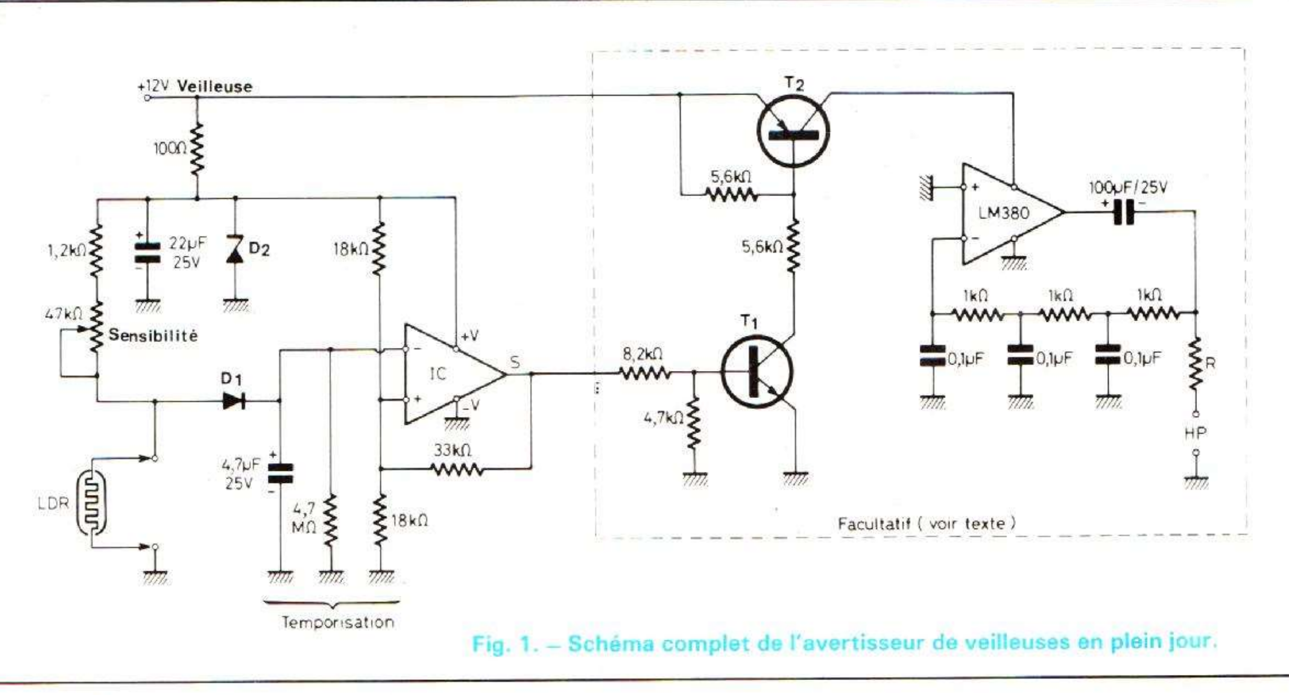
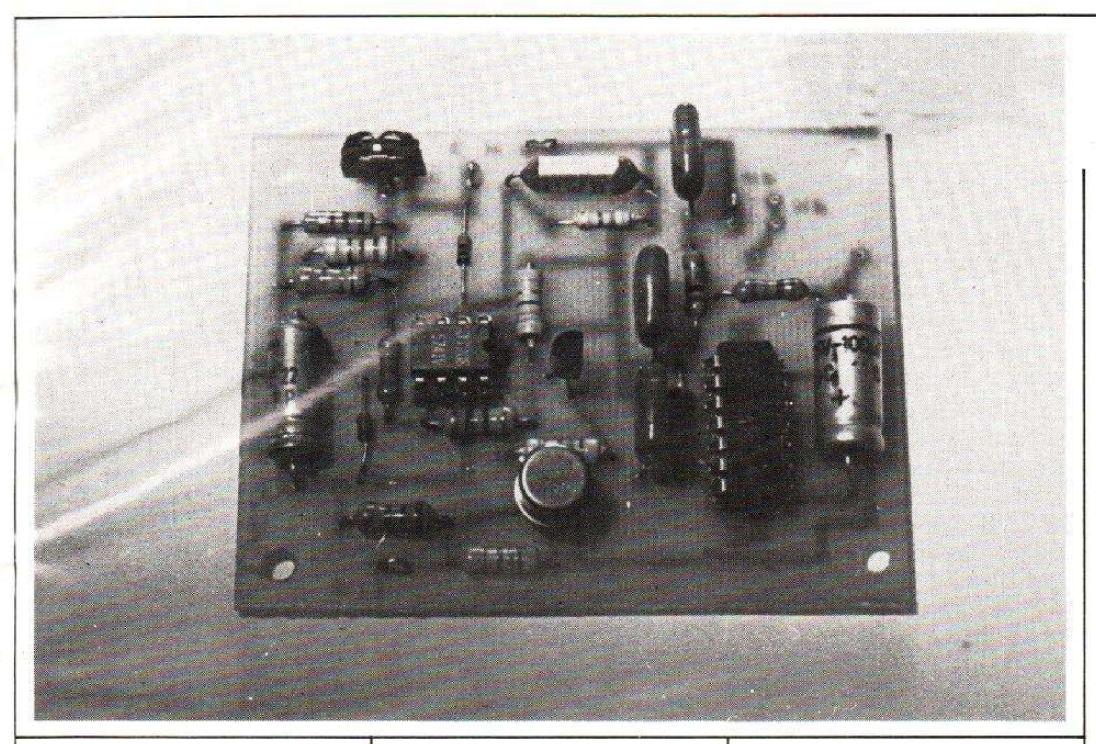


Fig. 1. – Schéma complet de l'avertisseur de veilleuses en plein jour.



Dès lors, le fonctionnement du montage est aisément compréhensible. Tout d'abord, il est alimenté par l'interrupteur des veilleuses ce qui fait que, lorsqu'elles sont éteintes, c'est comme s'il n'était pas là. Lorsqu'elles sont allumées et qu'il fait sombre, la LDR n'est pas éclairée et l'ampli opérationnel maintient T_1 bloqué. Lorsque, par contre, la LDR est éclairée, l'ampli opérationnel débloque T_1 et permet à l'oscillateur de se faire entendre. Pour ne pas que la LDR réagisse aux éclairements brefs qui peuvent se produire la nuit, une constante de temps a été prévue sur l'entrée inverseuse de l'ampli opérationnel au moyen de l'ensemble diode D_1 et condensateur de 4,7 μF. Un automobiliste peut ainsi vous croiser ou vous pouvez passer sous un réverbère sans déclencher le montage. De plus, un réglage de sensibilité par potentiomètre est prévu.

La réalisation

Elle est très simple et ne fait appel qu'à des composants très répandus. La liste des semi-conducteurs utilisables est indiquée figure 1 et n'est absolument pas critique.

Le haut-parleur doit être de petite taille pour une intégration facile dans le véhicule mais son impédance et ses caractéristiques peuvent être absolument quelconques. La résistance R est à ajuster en fonction de celui-ci et de la puissance que vous souhaitez donner au montage. Vous pouvez descendre jusqu'au court-circuit, mais attention ! Le LM 380 peut fournir ainsi près de 2 W, ce qui ne sera pas forcément du goût d'un petit HP. En ce qui nous concerne, nous avons mis 100 Ω pour un haut-parleur de 8 Ω d'impédance et cela s'entend encore sans problème ; il est vrai que cela dépend aussi du bruit que fait votre voiture...

Le montage tient sur un circuit imprimé dont le dessin vous est proposé figure 2. Sa simplicité permet une réalisation par tout moyen à votre convenance : feutre à circuits imprimés, transferts directs, méthode photo, etc. Veillez à ne pas réduire la taille des pistes sous le LM 380, elles lui servent en effet de radiateur rudimentaire mais suffisant. Lorsque ce circuit

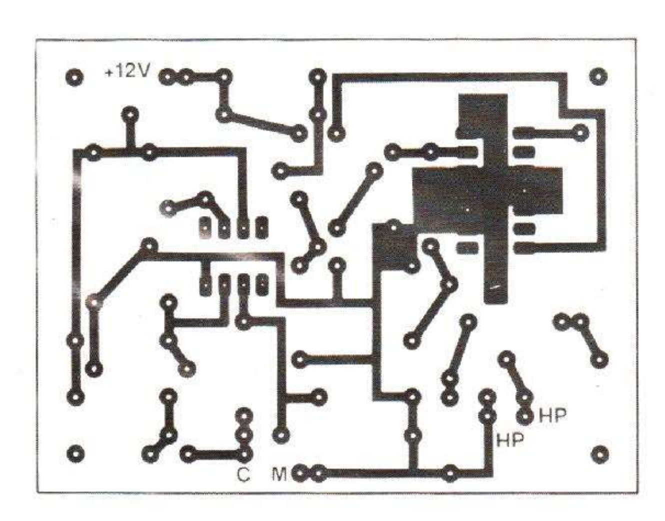


Fig. 2. – Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé de l'indicateur de veilleuses en plein jour, vu côté cuivre.

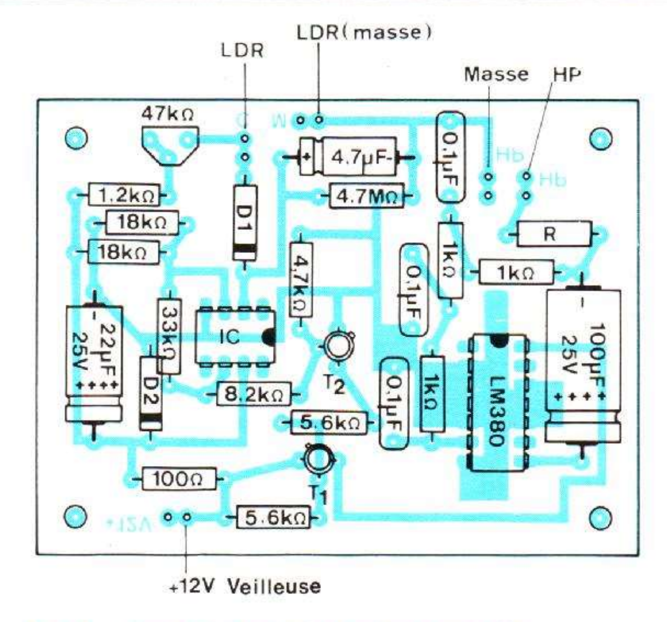


Fig. 3. – Plan d'implantation des composants.

est fait et contrôlé, vous pouvez passer à l'implantation en suivant la figure 3. Vérifiez bien le sens des diodes, transistors et circuits intégrés ainsi que celui des condensateurs chimiques.

Les circuits intégrés ne sont pas fragiles et n'ont pas besoin de supports si vous prenez la précaution de ne pas trop les chauffer en soudant.

Le fonctionnement est immédiat et le montage peut être essayé sur table en l'alimentant par une alimentation stabilisée ou par 3 piles de 4,5 volts. N'oubliez pas, lors de vos essais, la présence de la constante de temps qui allonge le temps de réaction du montage : c'est son rôle.

Quelques conseils

Tout d'abord, lors du câblage sur le véhicule, n'oubliez pas que le montage doit recevoir le + 12 V après le commutateur de mise en marche des veilleuses, sinon il se manifestera en permanence quand il fera jour.

Le mieux est de repérer un fil arrivant des veilleuses et de vous connecter dessus avec une cosse voleuse style « Scotchlock » par exemple.

Comme pour tous les montages d'électronique automobile, il faut souder les composants avec soin et placer ensuite le montage en un endroit où il ne subira pas trop de contraintes ; l'idéal est sous le tableau de bord, dans un boîtier qui peut être quelconque et dont le rôle est surtout d'empêcher des contacts intempestifs avec des fils plus ou moins volants, toujours nombreux dans une voiture.

La cellule LDR sera montée en un endroit où elle recevra la lumière du jour mais non celle de l'habitacle afin de ne pas fausser son comportement.

Un petit tube de carton lui fera un très efficace cache en la protégeant de toute lumière parasite. Un ajustement soigné du potentiomètre permet ensuite de se mettre à l'abri des déclenchements intempestifs.

Conclusion

Un petit montage vite fait, simple et peu coûteux, qui peut rendre service à de nombreux automobilistes. Si vous n'avez jamais osé prendre un fer à souder, c'est peut-être là l'occasion...

C. TAVERNIER

Liste des composants

D1 = 1N 914, 1N 4148, 1N 4448
D_2 = BZY 88 C9V1, BZX 83C9 V1.
Zener : 9,1 V, 0,4 W.
IC = LM 741, MC 1741, µA741.
T_1 = 2N 2222 A, BC 107, BC 108, BC 109, BC182, BC183, BC184.
T_2 = 2N 2905.
LDR = LDR03, LDR05, LDR07.

Bloc-notes

DEUX NOUVEAUX PRODUITS POUR BIEN DEBUTER L'ANNEE CHEZ AUDIOANALYSE



Audioanalyse vient de sortir en ce début d'année deux nouveaux produits :

– Le premier est un préampli-ampli intégré référencé PA3 qui comporte quatre entrées : phono pour cellule à aimant et/ou à bobine mobile, tuner, lecteur compact-disc avec une saturation reculée à 15 Veff et magnétophone avec monitoring. Sa puissance est de 2 × 30 Weff/ 8 Ω, 2 × 45 Weff/ 4 Ω.

– Le second est un lecteur de compact-disc digital, référencé CD9 dont Audioanalyse a confié la construction, selon un cahier des charges très sévère, à un groupe industriel japonais. On notera que, si les caractéristiques techniques du produit sont parmi les meilleures actuellement mesurées (rapport signal/bruit > 95 dB), la partie filtrage, de technologie digitale et analogique, a été particulièrement soignée.

BIBLIOGRAPHIE

MONTAGES ELECTRONIQUES D'ALARME par F. JUSTER



Un ouvrage qui intéressera tous ceux qui désirent se protéger contre les vols, les incendies, les gaz et les eaux, c'est-à-dire tout le monde.

Le présent ouvrage, technique et pratique, est de lecture facile ; il s'adresse aux amateurs et aux professionnels de l'électronique désirant s'initier, et, éventuellement, construire eux-mêmes des appareils électroniques d'alarme, pour la prévention contre toutes les nuisances, dont le nombre augmente constamment.

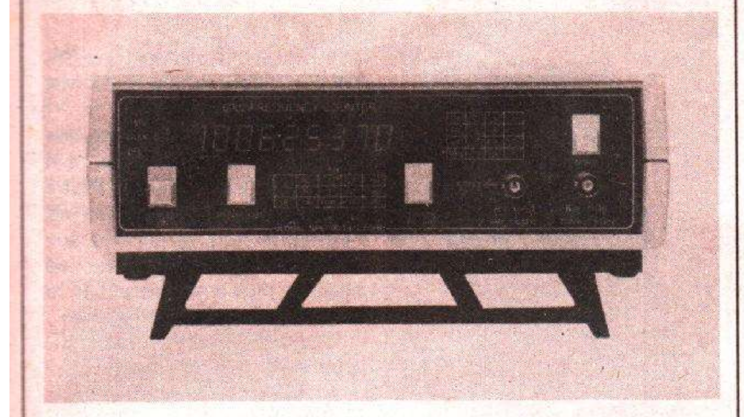
Ce livre décrit, avec tous les détails, des appareils électroniques basés sur divers principes : optiques, thermiques, mécaniques, chimiques. Tous les appareils décrits sont du type miniature et utilisent des transistors et des circuits intégrés de technique ultra-moderne.

D'autre part, les utilisateurs non techniciens pourront, grâce à ce livre, se faire une idée précise sur le choix des appareils commerciaux qu'ils désireraient faire intaller chez eux.

Editeur : E.T.S.F. Collection Technique Poche N° 1 (4[e] édition).

Bloc-notes

LE FREQUENCEMETRE GSC 6002



Importé par Gradco France, le tout nouveau fréquencemètre compteur, GSC 6002, vient s'ajouter à la gamme des instruments de test et de mesure de Global Specialties Corporation.

Performant et économique, le GSC 6002 effectue des mesures précises de temps et de fréquence de 5 Hz à 1 GHz et de 100 ns à 200 ms.

Une horloge thermostatée à haute stabilité assure une précision de ± 0,5 × 10⁶ dans la gamme de 10 °C à 40 °C avec une dérive à long terme inférieure à 1 × 10⁶ par an.

Des commandes par touches, complétées de diodes témoin, un afficheur à 8,5 digits de grande dimension sous filtre de contraste pour une parfaite lisibilité, rendent les mesures et les tests plus aisés et plus fiables.

Deux entrées à couplage AC, situées en façade, reçoivent l'une les signaux de 5 Hz à 100 MHz sous impédance 1 MΩ/ 15 pF, qu'un filtre commutable à 6 dB/octave à 60 kHz complète pour les fréquences audio et ultrasoniques, l'autre les signaux de 80 MHz à 1 GHz sous impédance 50 Ω/ 10 pF.

Trois temps d'ouverture de porte permettent une résolution de 10 Hz-1 Hz et 0,1 Hz jusqu'à 100 MHz avec un multiplicateur de résolution × 100 pour accélérer les mesures en basses fréquences et de 1 kHz-100 Hz et 10 Hz de 80 MHz à 1 GHz.

Des diodes électroluminescentes complètent le panneau de commandes du GSC 6002 et indiquent les conditions d'utilisation du fréquencemètre ; témoins d'ouverture de porte, de dépassement, de thermostat d'horloge, de filtre commutable.

Une béquille escamotable facilite l'utilisation de l'instrument en laboratoire.

Le fréquencemètre compteur GSC 6002 convient particulièrement aux domaines de l'audio et de la VHF en télécommunications, traitement de données, contrôle de processus, recherche et conception dans les fréquences radio, circuits digitaux ainsi qu'en contrôle de qualité et en maintenance.

UNE NOUVELLE BOUTIQUE ECO INFORMATIQUE

Eco Informatique renforce sa présence au niveau national, après la création de Paris, Aix-en-Provence, Brest, Montpellier, Lyon, etc. Le dixième point de vente s'ouvre à Marseille, au 175, rue du Rouet, dans le 8ᵉ arrondissement.

Tous les systèmes déjà commercialisés par la chaîne Eco Informatique seront présentés dans cette nouvelle boutique, de l'Oric jusqu'à l'I.M.S. multiposte, y compris l'ordinateur personnel d'IBM.

Cette boutique à vocation professionnelle sera surtout orientée vers des systèmes pour professions libérales, PME-PMI.

DES DISQUES COMPACTS CHEZ TECHNICS

Technics est bien connu pour sa position de créateur et d'innovateur en matière de « lecteurs Compact Disc ».

Technics a, d'ores et déjà, développé sa propre usine de fabrication de « disques compacts » et produit aujourd'hui ses propres disques.

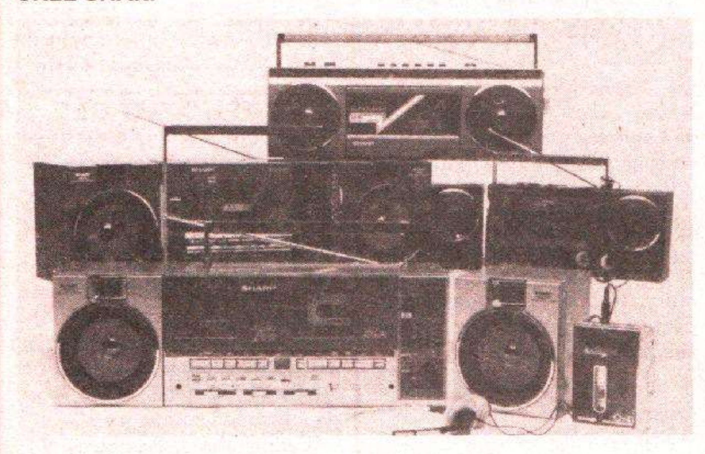
La conviction de Technics a toujours été qu'une haute qualité du système digital ne peut être développée que par l'approche d'un système incluant le « hardware » (lecteur) et le software » (support, c'est-à-dire le disque).

L'introduction des « lecteurs Comptact-Disc » a beaucoup activé le marché audio. De fait, chaque fabricant offre ses propres appareils ; cependant la disponibilité des « disques compacts « laisse un peu à désirer (particulièrement lorsqu'elle est comparée à celle des disques analogiques).

Les audiophiles se réjouiront donc que Technics, tirant les leçons d'une expérience de production et de technologie, soit fabricant à part entière de « lecteurs Compact-Disc » et de « disques compacts ».

Technics a réalisé un « disque compact » de démonstration sous son propre nom ; celui-ci est destiné à tester les performances fondamentales des « lecteurs Compact-Disc ». A travers 52 morceaux, il permet de contrôler le rapport signal/bruit, la dynamique, la linéarité, la séparation des voies et la distorsion.

UNE NOUVELLE LIGNE DE RADIOCASSETTES CHEZ SHARP



Nous avons changé, la radio aussi. Si la musique est partout, dans la rue, au bureau, en joggant, c'est parce que l'équipement audio a évolué. Sharp présente une ligne de modèles spécialement conçus pour l'action, très branchés.

Tout, depuis le modèle jusqu'au casque stéréo, a été ramené à des dimensions ultra-réduites et habillé de couleurs vives : perle, métal, rouge, bleu, blanc. Le résultat : une ligne de stéréos portatives, superbes dans le feu de l'action, où qu'elle se passe. La série des QT, les nouvelles beautés actives de Sharp... à des prix très très sages.

LE MULTIMETRE NUMERIQUE DE POCHE A.O.I.P. MN 5125 - 20 000 POINTS



Ce nouveau multimètre de poche MN 5125 a été présenté par A.O.I.P. au Salon des composants électroniques 1983 à Villepinte.

Il se caractérise par son affichage LCD, 20 000 points (4 1/2 digits) et complète ainsi parfaitement la gamme des appareils de poche 2 000 points déjà commercialisés à des milliers d'exemplaires par l'A.O.I.P. : modèles standards MN 5102, avec test sonore MN 5105, ou version RMS MN 5103.

Il est destiné à de nombreux utilisateurs de l'industrie, des laboratoires, des services contrôle et maintenance, de l'enseignement, et répond aux exigences d'une clientèle de plus en plus intéressée par la précision dans les mesures.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

– Précision de base : $5 \cdot 10^{-4}$.
– Résolution 10 µV.
– Commutateur unique.
– Alimentation par pile standard : 9 V.
– Protections sur tous les calibres.
– Fonctions : il permet des mesures jusqu'à 1 000 V-, 750 V~ RMS, 10 A≅ RMS, 20 MΩ avec test de continuité sonore et visuel, et 2 kHz. Cette dernière fonction fréquencemètre attirera l'attention des services entretien préoccupés, entre autres, par les alimentations de secours.
– Dimensions : 87 × 186 × 41 mm.

BIBLIOGRAPHIE

MATHEMATIQUES POUR INFORMATICIENS
par Seymour LIPS

Les ordinateurs s'introduisent dans la plupart des domaines de l'activité humaine. De plus, avec l'apparition des micro-ordinateurs bon marché, un nombre sans cesse croissant d'utilisateurs individuels achètent leur machine.

Pour ces raisons, certains sujets mathématiques relatifs à l'informatique et aux sciences de l'information — le système de numération binaire, les circuits logiques, la théorie des graphes, les systèmes linéaires, les probabilités et la statistique... — sont étudiés actuellement par un public de plus en plus large.

Cet ouvrage est conçu de manière à introduire ces notions ainsi que celles qui leur sont associées sous une forme complète bien qu'élémentaire. Les chapitres peuvent être étudiés indépendamment les uns des autres, et leur étude ne nécessite qu'une connaissance préalable d'un minimum de mathématiques.

Les exercices et problèmes permettent une révision complète de la matière de chaque chapitre.

Table des matières : Le système de numération binaire – Les codes – L'arithmétique de l'ordinateur – Logique, tables de vérité – Algorithmes, organigrammes, programmes en pseudo-code – Ensembles et relations – Algèbre de Boole, portes logiques – Simplification des circuits logiques – Vecteurs, matrices, variables indicées – Equations linéaires – Analyse combinatoire – Probabilités – Statistique ; variables aléatoires – Graphes, graphes orientés, machines – Index.

Niveau : Ecoles de techniciens – BTS électronique – 1er cycle SSM – DEUG scientifiques – Formation continue.

Editeur : McGraw-Hill.

Bloc-notes

TROIS NOUVEAUX JEUX POUR VOTRE ORDINATEUR ORIC 1

Nous vous présentons trois nouveaux jeux d'Arcades, utilisant le langage machine, un « Loriciels » de type professionnel, un jeu éducatif, et un superbe jeu d'aventures, graphique et haut en couleurs.



GODILLORIC

Ce jeu, écrit 100 % en langage machine, vous apprendra à manier un godillot !

Le jeu : votre godillot, votre sucre, des fourmis affamées... et des scorpions.

Le but : protéger votre patrimoine alimentaire contre d'incessants assauts de fourmis qui ne demandent qu'une chose, grignoter votre sucre.

Mais attention aux scorpions, leurs pinces peuvent vous paralyser !



ORION

Un jeu d'Arcades en trois tableaux, santé fragile s'abstenir. Des vaisseaux en forme de mouches vous attaquent et, lorsque vous les avez tous abattus, vous devez concentrer toutes vos forces pour abattre la soucoupe volante du deuxième tableau. Mais attention, celle-ci vous réserve bien des surprises. En effet, une fois détruite, elle se transforme en deux petits vaisseaux, qui, eux-mêmes, une fois que vous les aurez abattus, relargueront chacun deux petits envahisseurs.

Après maintes péripéties, la base amiral Orion apparaît, et vous devrez user de toute votre dextérité pour mettre fin à cette lutte acharnée.



GASTRONON

Un merveilleux jeu d'Arcades, écrit en langage machine, et alliant la qualité « Loriciels » à un soupçon d'originalité.

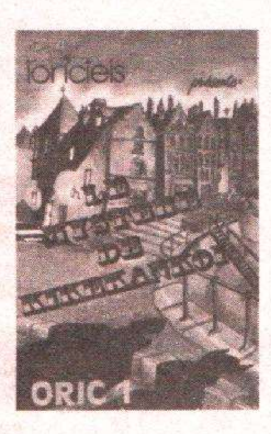
En effet, avec ce « Loriciels », vous aurez à affronter, non pas une flotte spatiale ennemie, mais une pluie de victuailles.

Ce jeu comporte huit tableaux différents, et vous devrez vous battre tour à tour, contre des hamburgers, des cornichons, des ronds de fromages, etc.

Pour augmenter la difficulté du jeu à votre gré, il vous est possible de moduler la vitesse d'action !

Distributeur : Loriciels.

CONCOURS LORICIELS : LE MYSTERE DE KIKEKANKOI



Ce nouveau jeu d'aventures totalement graphique et sonore, vous transportera dans une ville où vous pourrez faire toutes les emplettes nécessaires, et courir au secours d'une jeune fille emprisonnée dans un lieu inconnu.

Mais attention, rien n'est simple ; ce jeu d'aventures comporte plus de 50 situations différentes !

Loriciels organise un grand concours autour de ce jeu.

Les participants à ce concours devront envoyer, avant le 15 février 1984, leur solution.

Un bulletin de participation est joint à cet effet, dans chacune des cassettes.

La société Loriciels offrira aux gagnants de ce concours, un magnétoscope, ainsi que de nombreux autres lots.

Pour plus de renseignements : Loriciels, 17, rue Lamandé, 75017 Paris. Tél. : 627.43.59.

PANNEAU SOLAIRE SANYO



Premier producteur mondial de cellules solaires au silicium amorphe, Sanyo vient de lancer sur le marché un panneau solaire de format réduit ayant deux fonctions :

1. Il charge deux ou quatre piles rechargeables au cadmium-nickel, de la taille R6, en un temps variant de quatre à douze heures suivant qu'il est exposé au soleil ou à la lumière artificielle et qu'on recharge deux ou quatre piles Ni-Cd.

2. Grâce à une sortie « jack-jack », il peut alimenter directement en 3 volts ou 6 volts des petits appareils tels que walkman, mini-magnétophone, dictaphone de poche, transistors, etc.

Beaucoup plus qu'un gadget, ce panneau solaire multifonction NC-AM 1 trouve sa place où il y a de la lumière naturelle ou artificielle. Il peut être posé n'importe où, y compris sur une moto ou sur la plage arrière d'une voiture pour charger les piles et alimenter directement de petits appareils.

Pendant l'utilisation, le courant débité est régulé par le fait même qu'il passe à travers les piles Ni-Cd qui sont en « tampon ». Quand il n'y a plus de lumière du tout, les piles Ni-Cd prennent le relais du panneau.

Le panneau solaire Sanyo Amorton NC-AM 1, la vraie solution gratuite pour l'énergie...

UNE NOUVELLE REVUE : « ELECTRONIQUE DE PUISSANCE »

électronique de PUISSANCE 2

Seule publication européenne consacrée dans son intégralité à ce domaine très spécifique, la revue « Electronique de puissance » s'efforce de répondre aux questions que se pose ce milieu, grâce à des articles techniques souvent accompagnés de schémas. D'autre part, elle annonce aussi bien les nouvelles de la profession (investissements et orientations des sociétés de composants, politique des pouvoirs publics, études de marché...) que les nouveaux composants avec leurs caractéristiques ou les utilisations nouvelles de composants plus anciens.

Avoir un contact régulier avec son industrie, pouvoir faire un tour d'horizon rapide d'un secteur en constante évolution, voilà ce que propose « Electronique de puissance ».

Cette revue paraît tous les deux mois ; le troisième numéro vient de sortir.

Initiation à la pratique de l'électronique

AMPLIFICATEUR A DEUX ETAGES

(Suite voir n° 1699)

La contre-réaction transforme un bon amplificateur en amplificateur excellent. Par excellent, nous entendons : avec une distorsion extrêmement réduite. Il ne faut pas en déduire que l'on puisse réaliser un amplificateur de bonne qualité à partir d'un amplificateur mal conçu au départ. Aussi, la première étape est-elle de calculer correctement l'amplificateur sans contre-réaction. Les composants et leurs valeurs devront être choisis avec soin dans le but d'obtenir un gain élevé avec le moins de distorsion possible. C'est ensuite que l'on appliquera la contre-réaction, et que l'on pourra constater l'amélioration de qualité.
Les circuits de contre-réaction se trouvent dans la majorité des montages à transistor, aussi bien pour obtenir une bonne stabilité en température que pour en améliorer les performances. Cet article illustre comment procéder dans le cas d'amplificateur à deux étages à liaison directe.

Action sur les impédances d'entrée et de sortie

Pour reprendre notre entretien sur la contre-réaction, rappelons brièvement quelques-unes de ses caractéristiques. Cette contre-réaction peut se faire en **continu** comme celle qui est employée dans les circuits à transistors pour stabiliser la polarisation.

Dans les amplificateurs BF, on utilise beaucoup la contre-réaction en **alternatif** afin de diminuer les distorsions et d'améliorer la courbe de réponse, et cela au détriment du gain, d'où l'intérêt d'avoir un gain élevé au départ (amplificateur à deux étages).

Avec cette technique, on obtient également une stabilité accrue : les variations du gain dues aux tolérances des caractéristiques des transistors se trouvent très réduites.

Nous avons vu aussi dans la première partie que la portion du signal ramenée de la sortie vers l'entrée pouvait être soit en fonction de la tension de sortie (signal pris sur un pont diviseur), c'est la **contre-réaction de tension**, soit en fonction du courant de sortie (signal pris aux bornes d'une petite résistance ajoutée en série avec la résistance d'utilisation), c'est la **contre-réaction d'intensité**. Ces signaux sont appliqués à l'entrée, soit en **parallèle**, soit en **série** avec le signal à amplifier.

Si nous rappelons cela, c'est pour dire que la contre-réaction agit sur la valeur des impédances d'entrée et de sortie, et que cette action dépend du mode d'application du signal à l'entrée. Dans une contre-réaction série, l'impédance d'entrée se trouve multipliée par le facteur (1 + rG). Si cette contre-réaction est parallèle, l'impédance d'entrée est divisée par ce même facteur. En ce qui concerne l'impédance de sortie, elle est, dans les deux cas, divisée par (1 + rG).

Sur la figure 1, nous avons représenté une contre-réaction appliquée en parallèle à l'entrée. Sans contre-réaction, le gain de

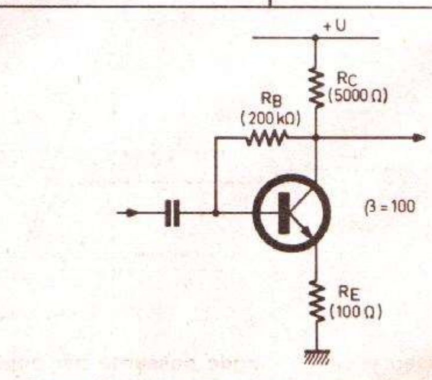


Fig. 1. – Exemple de contre-réaction appliquée en parallèle.

l'étage est égal à 50 (R_c/R_E) et l'impédance d'entrée est de 10 kΩ (= β R_E). La résistance R_B, telle qu'elle est branchée, apporte un taux de contre-réaction égal à :

$$\frac{\text{impédance d'entrée}}{R_B}$$

soit r = 0,05.

L'impédance d'entrée sera donc divisée par (1 + rG), qui est égal à : 1 + (0,05 × 50) soit 3,5. L'impédance d'entrée devient donc de l'ordre de 2,8 kΩ.

Sur la figure 2, nous avons le premier étage d'un amplificateur dont nous appliquons une contre-réaction série. Sans cette dernière, le gain et l'impédance d'entrée sont les mêmes que dans l'exemple précédent. En supposant que le taux de contre-réaction soit le même (0,05), l'impédance d'entrée passe de 10 kΩ à 35 kΩ.

Autre exemple de contre-réaction appliquée en tension : le montage collecteur commun (fig. 3). La contre-réaction est totale, ce qui veut dire que toute la tension de sortie est ramenée à l'entrée. Le taux de contre-réaction est égal à 1, et le gain de tension est légèrement inférieur à l'unité

$$G_r = \frac{G}{1 + G}$$

On sait que l'avantage de ce montage est de posséder une impédance d'entrée très élevée.

Pour terminer ce tour d'horizon, n'oublions pas de dire qu'avec une réaction négative, la réponse en fréquence se trouve très élargie. La fréquence la plus basse est divisée par (1 + rG), tandis que la plus haute est multipliée par ce même facteur (fig. 4).

Amplificateur contre-réactionné à deux étages

Reprenons maintenant notre schéma d'amplificateur à deux étages et à liaison résistance-capacité (fig. 5) et essayons de lui appliquer une contre-réaction.

Nous avions montré le mois dernier comment déterminer les éléments de l'ampli. Si nous souhaitons toujours un gain global de 100 en tension, nous devons prévoir un gain sans contre-réaction bien supérieur.

Modifions donc les valeurs du schéma pour lui donner un gain de 1 000, l'application de la contre-réaction devant le réduire à la valeur de 100. Puisqu'il y a deux étages, le gain de chacun sera de $\sqrt{1\,000}$ soit de 31,6. Généralement, le gain du deuxième étage est légèrement inférieur à celui du premier puisque la charge de sortie (Ru) présente une impédance plutôt faible. En choisissant pour T_1 un gain de 40 et pour T_2 un gain de 25, l'amplification totale en

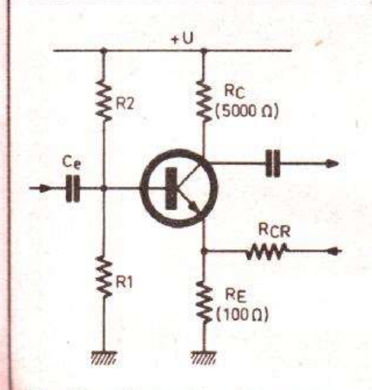


Fig. 2. – Exemple de contre-réaction appliquée en série.

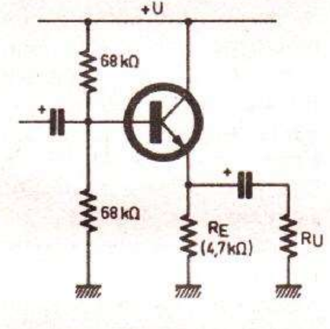


Fig. 3. – Dans un montage collecteur commun la contre-réaction est totale.

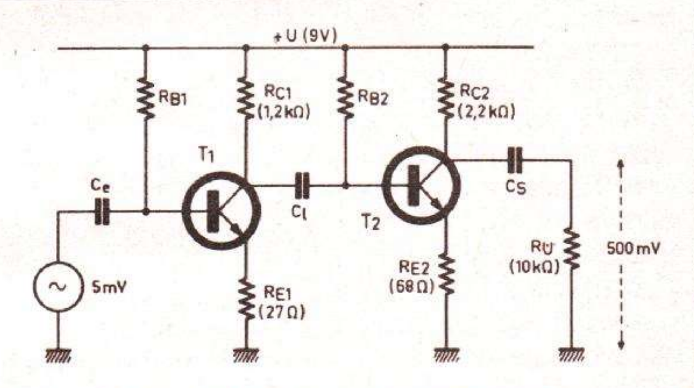


Fig. 5. – Schéma de base de l'amplificateur avant application de la contre-réaction (gain de 1000).

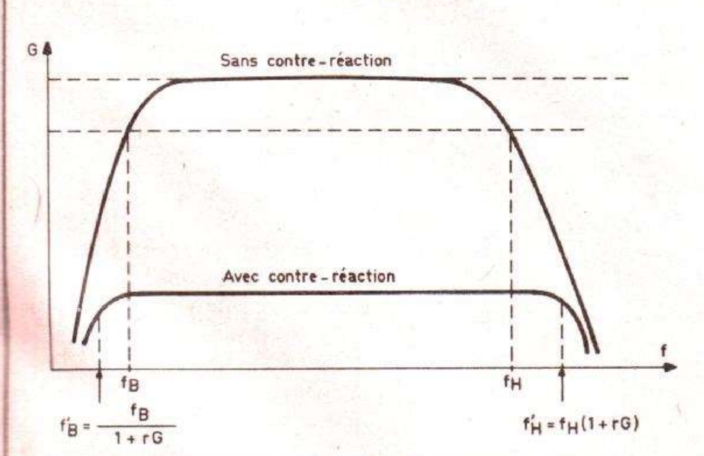


Fig. 4. – Elargissement de la bande passante par application de la contre-réaction.

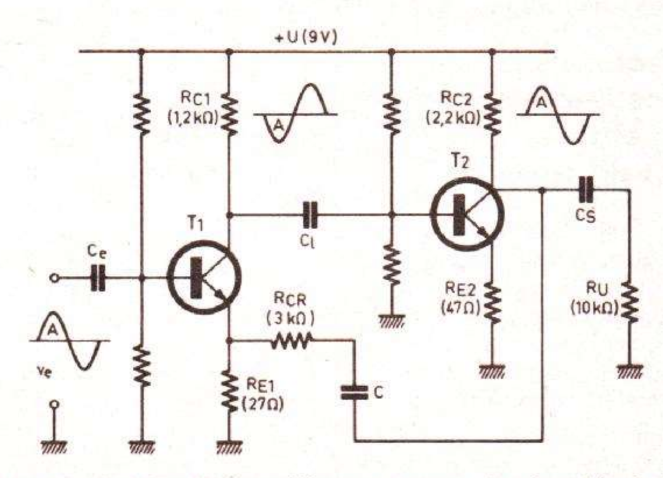


Fig. 6. – Schéma de l'amplificateur contre-réactionné (gain de 100).

tension est bien de 1 000.

Reprenons le calcul des éléments du deuxième étage. La charge de T_r reste à 1,8 kΩ (10 kΩ en parallèle sur 2,2 kΩ), tandis que R_{E2} sera de 72 Ω (1 800/25). Cette valeur n'étant pas normalisée, nous choisirons 68 Ω, ce qui augmente légèrement le gain de T_2 (26,5).

Pour déterminer les composants du premier étage, il nous faut en premier lieu connaître l'impédance d'entrée de T_2 ; elle est grosso modo égale à 6,8 kΩ ($\beta \times R_{E2}$). La résistance R_{c1} aura pour valeur 1 200 Ω, ce qui donne 1 020 Ω comme charge de T_1. Avec 27 Ω dans l'émetteur de T_1, le calcul du gain de cet étage nous donne 37,7. Le gain global de T_1 et de T_2 fait bien 1 000 comme nous le voulions, mais nous nous apercevons que l'impédance d'entrée de l'amplificateur est de 2 700 Ω alors qu'il fallait une impédance au moins égale à 10 kΩ. L'application d'une contre-réaction série ramènera les choses en ordre, l'impédance d'entrée, dans ce cas, étant multipliée par (1 + rG).

Application de la contre-réaction

Nous devons maintenant ramener le gain de tension à la valeur 100. Autrement dit nous devons appliquer la formule :

$$G_r = \frac{G}{1 - rG}$$

afin de connaître le taux de réaction r. Par transformation algébrique, nous obtenons :

$$r = \frac{G_r - G}{G \times G_r}$$

soit pour notre exemple – 0,009 ou – 0,9 %. Le nouveau schéma est donné figure 6.

La signal ramené de la sortie vers l'entrée à travers C et R_{CR} est bien en opposition avec le signal incident v_e. En effet, pour une alternance positive à l'entrée, cette alternance se retrouve négative sur le collecteur de T_1 et à nouveau positive à la sortie de T_2. La position de cette alternance ramenée sur l'émetteur de T_1 est bien en opposition avec le signal d'entrée (une augmentation de tension sur l'émetteur équivaut à une diminution sur la base).

Le condensateur C, en série avec R_{CR}, a été mis pour bloquer la composante continue qui pourrait amener un déséquilibre dans les polarisations. La réactance de C doit être négligeable par rapport à R_{CR} pour la fréquence la plus basse à transmettre.

Pour cette contre-réaction de tension, le taux r est égal à :

$$\frac{R_{E1}}{R_{CR} + R_{E1}}$$

Les valeurs de r et de R_{E1} étant connues (respectivement 0,005 et 27 Ω) il nous reste à connaître R_{CR}, qui est obtenu après quelques manipulations algébriques :

$$R_{CR} = R_{E1}\left(\frac{1}{r} - 1\right)$$

soit 3 kΩ environ.

Formule simplifiée

Nous avons donné en première partie une formule simplifiée du gain avec contre-réaction :

$$G_r = \frac{1}{r}$$

nous pouvons l'appliquer ici puisque rG est assez grand par rapport à 1. Cela permet de calculer plus rapidement r connaissant :

G_r : r = 1/G_r, soit dans notre exemple :

$$r = \frac{1}{100} \text{ ou } 0{,}01,$$

ce qui donne un taux de contre-réaction de 1 % au lieu de 0,9 % par la première formule.

Quelques remarques

On se rend compte que la charge de T_2 a changé puisque, sur le collecteur de T_1, nous avons maintenant en parallèle une résistance supplémentaire ($R_{CR} + R_{E1}$). Cette charge sur T_1 n'est plus 1,8 kΩ mais 1 125 Ω. Il y a donc nécessité de modifier R_{E2} pour retrouver le gain de 25. Nouvelle valeur de R_{E2} : 47 Ω.

L'ensemble R_{CR} et R_{E1} forme un diviseur de tension. Le condensateur C pourrait être supprimé du montage si la tension ramenée sur l'émetteur de T_1 était précisément égale à la tension devant normalement apparaître sur cette électrode.

On peut également jouer sur la valeur de C afin que le taux de réaction soit variable en fonction de la fréquence. Rien n'est changé aux fréquences les plus élevées si X_C est négligeable par rapport à R_{CR}. En revanche, aux fréquences basses, pour lesquelles on recherche souvent une amplification accrue pour remédier à certaines déficiences du haut-parleur, on préfère retrouver un gain plus élevé et, pour cela, diminuer la contre-réaction. Le taux de contre-réaction n'est plus :

$$\frac{R_{E1}}{R_{E1} + R_{CR}}$$

mais $$\frac{R_{E1}}{\sqrt{(R_{E1} + R_{CR})^2 + X_C^2}}$$

avec $$X_C = \frac{1}{6{,}28 \times C \times F}$$

F se situant parmi les fréquences les plus basses à transmettre.

En ce qui concerne les condensateurs C_e, C_l et C_S, leur réactance, aux fréquences les plus basses, doit être faible par rapport aux impédances qui les suivent (respectivement : impédance d'entrée de T_1, impédance d'entrée de T_2 et impédance de charge R_u).

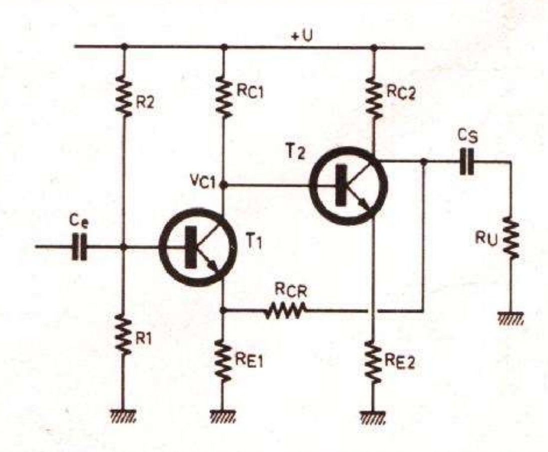


Fig. 7. – La bande passante est élargie côté fréquences basses. Les risques de variation de phase sont atténués.

Liaison directe entre les deux étages

Malgré son apparence, la liaison capacitive pose des problèmes surtout pour la transmission des signaux de fréquence basse. Premièrement, l'ensemble « condensateur de liaison - impédance d'entrée de T_2 » forme un diviseur de tension dont le signal transmis

est d'autant plus petit que la fréquence est plus basse (la réactance de C_l est inversement proportionnelle à la fréquence). A cela s'ajoute un déphasage dû à C_l qui, s'il est trop important, jouera des tours au concepteur puisque, dans un ampli contre-réactionné, il est de toute nécessité que le signal ramené à l'entrée soit rigoureusement en opposition avec le signal à amplifier.

On peut alors penser réaliser une liaison directe entre collecteur de T_1 et base de T_2, comme cela est représenté sur la figure 7. Seuls restent C_l et C_s qui dépendent des circuits externes.

Dans le schéma avec liaison par condensateur, nous avions choisi une tension collecteur (tension de repos) égale à U/2. Et quant à la tension vers la base de T_2, il se trouve qu'elle est assez faible, puisque c'est la somme de V_{BE} (0,6 V) et de la tension émetteur, celle-ci étant souvent à bas niveau afin de recueillir sur le collecteur le maximum de tension sans écrêtage.

Donc la première chose à faire est de s'arranger pour que V_{C1} soit égal à 0,6 V + R_{E2} T_2, c'est-à-dire que nous abaisserons légèrement V_{C1} et augmenterons davantage la chute de tension aux bornes de R_{E2}. Le fait d'abaisser légèrement la tension collecteur de T_1 ne pose pas de problèmes puisque le signal alternatif sur le collecteur est généralement assez faible et que l'on ne craint pas l'écrêtage. Ainsi, pour prendre un exemple numérique, abaissons de 6 à 3 V la tension V_{C1}. Il en découle que la chute de tension aux bornes de R_{E2} devra être de 2,4 V, ce qui aura pour effet de diminuer la valeur crête à crête en sortie. Comme on n'exige que 500 mV aux bornes de R_u, cela n'apporte pas d'inconvénients.

Le seul point à noter est que le fait d'augmenter R_{E2} pour avoir une tension émetteur plus forte entraîne une diminution de gain de l'étage en question. Le remède est l'emploi d'une résistance supplémentaire en série avec R_{E2}. Cette nouvelle résistance est shuntée par un condensateur de forte valeur (fig. 8). Le gain de T_2 garde ainsi sa valeur initiale (impédance de charge/R_4) et la chute aux bornes de R_3 relève le niveau de tension. A la fréquence la plus faible à transmettre, la réactance de C_1 doit être très petite par rapport à la valeur ohmique de R_3. On prend généralement

$$X_C = \frac{R}{10}$$

Si R = 100 Ω et que la fréquence la plus basse à transmettre est de 30 Hz, X_C aura la valeur 10, et la valeur du condensateur C_1 sera égal à :

$$\frac{1}{10 \times 6,28 \times 30}$$

soit 0,5 µF

Avec les amplificateurs à liaison directe, il faut aussi faire très attention à la stabilisation en température. Le gain de courant global étant le produit des « β » (dans notre exemple $\beta_1 \times \beta_2 = 10\,000$), une très légère dérive du courant à l'entrée due à la température se retrouve très élevée en sortie, aussi veillera-t-on, non seulement aux valeurs des tensions, mais aussi à la polarisation de T_1. Un pont de résistances (R_1 et R_2) est indispensable sur la base. Il serait même préférable de relier la résistance R_2 sur le collecteur de T_1 dans le but d'augmenter la stabilité.

Autres schémas

Un schéma assez courant est celui de la figure 9. Une augmentation de I_{B1} entraîne un accroissement de I_{C1} d'où diminution de V_{C1} et de V_{E2}. Cela entraîne une chute du courant dans R_B, compensant l'augmentation accidentelle initiale.

Ici, la tension sur l'émetteur de T_2 est assez élevée pour que la polarisation de T_1 puisse se faire correctement. La tension aux bornes de R_{E1} est donc faible et la tension de V_{C2} n'est plus U/2 mais se rapproche de U.

Un autre schéma, plus élaboré, est donné figure 10. Les données sont les mêmes que pour le premier schéma. La tension V_{C2} doit être relevée du fait de la valeur plus importante de V_{E2} nécessaire pour la

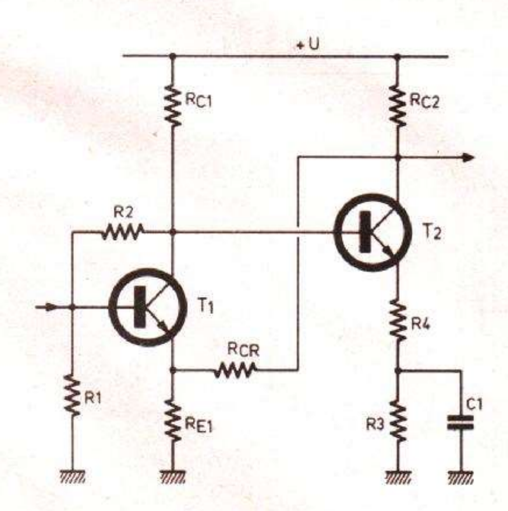


Fig. 8. – La tension de base de T_1 est relevée grâce à R_3. La résistance R_4 a la même valeur que R_{E2} de la figure 7.

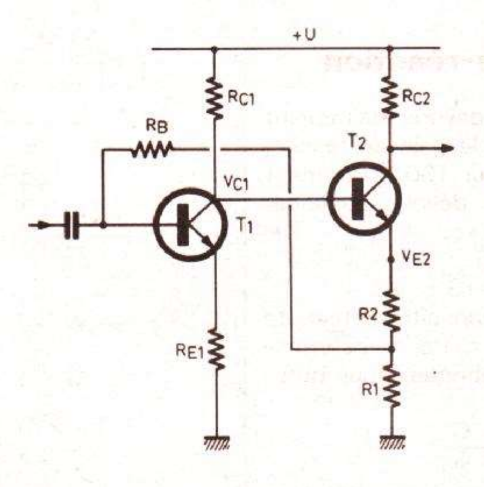


Fig. 9. – Le transistor T_1 est polarisé par la tension $V_{E2} \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

polarisation de T_1. En prenant une tension V_{C2} de 6,8 V, le courant I_{C2} est de

$1\ mA\ \left(\frac{9-6,8}{2,2\ k\Omega}\right)$

et I_{B2} est égal à

$10\ \mu A\ \left(\frac{1\ mA}{100}\right)$

En choisissant une tension V_{E2} de 4 V, on obtient la somme des résistances $R_4 + R_5$ égale à

$4\ k\Omega\ \left(\frac{4\ V}{1\ mA}\right)$

On connaît alors la tension collecteur de T_1 (4,6 V).

La résistance R_{C1} jouant ainsi le rôle de polarisation pour le transistor T_2, nous la choisissons assez élevée, par exemple : 22 kΩ, ce qui donne un courant dans cette résistance de

$0,2\ mA\left(\frac{9\ V - 4,6\ V}{22\ k\Omega}\right)$

et un courant I_{B1} de

$2\ \mu A\ \left(\frac{200\ \mu A}{100}\right)$

En prenant $R_4 = R_5 = 2\ k\Omega$, la tension sur la base de T_1 est de 2 V (la très faible chute de tension dans R_B est négligeable). La tension V_{E1} est égale à 1,4 V (2 V – 0,6 V)

et la somme $R_1 + R_2$ est de

$7\ k\Omega\ \left(\frac{1,4\ V}{0,2\ mA}\right)$

La résistance R_1 pour la contre-réaction pourra être choisie égale à 1,1 kΩ, et R_2 à 5,9 kΩ (valeurs normalisées).

En appliquant la formule $G_r = 1/r$ ou $r = 1/G_r$, soit $r = 0,01$ (avec $G_r = 100$), la résistance R_3 devra avoir pour valeur 110 kΩ (1 100 × 100).

Avant d'insérer cette dernière résistance, il est prudent de s'assurer qu'elle n'apporte pas de déséquilibre dans le circuit, sinon il faudra rechercher d'autres valeurs pour R_1, R_2 et R_3.

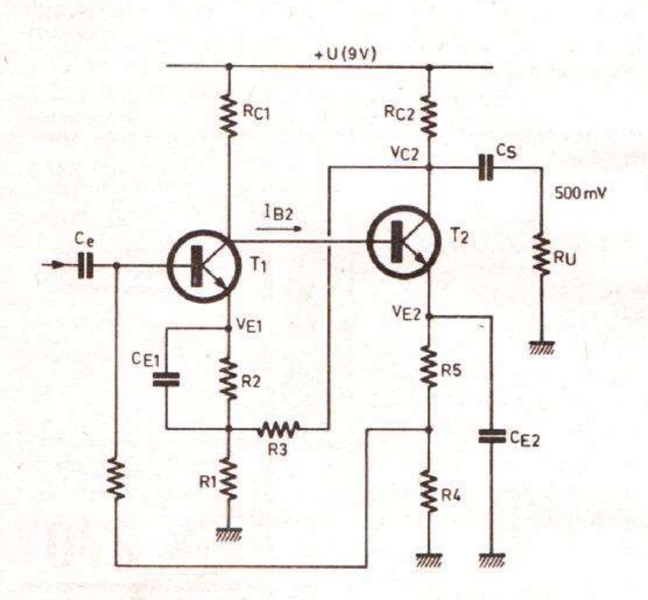


Fig. 10. – Schéma classique d'amplificateur à deux étages.

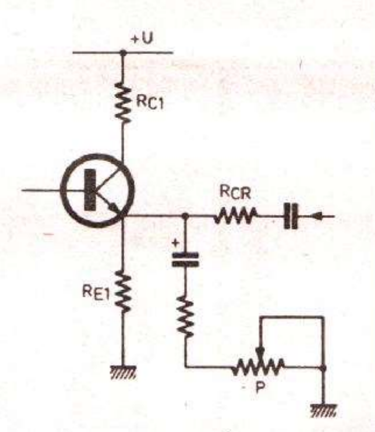


Fig. 11. – Dosage de la contre-réaction.

Contre-réaction sélective

Un ou plusieurs condensateurs placés judicieusement permettent de faire varier la contre-réaction, donc le gain, en fonction de la fréquence. Sur le schéma de la figure 6, le condensateur voit sa réactance augmenter, d'autant plus que les fréquences sont plus basses, ce qui a pour effet de diminuer la contre-réaction, d'où un gain plus fort à ces fréquences. Le même effet pourrait être obtenu par un condensateur placé en parallèle sur la résistance R_{E1}. Sur la figure 11, nous avons représenté un tel circuit, utilisant un potentiomètre (P) afin de remonter plus ou moins le signal en amplitude.

Nous donnons pour terminer le schéma d'un préamplificateur contre-réactionné relevé sur châssis de chaîne « HiFi » et destiné à une cellule magnétique. Les condensateurs rajoutés dans la boucle de contre-réaction permettent d'améliorer la courbe de réponse en fréquence. Les deux préamplificateurs sont suivis par un montage collecteur commun chargé par le potentiomètre de volume.

J.-B. P.

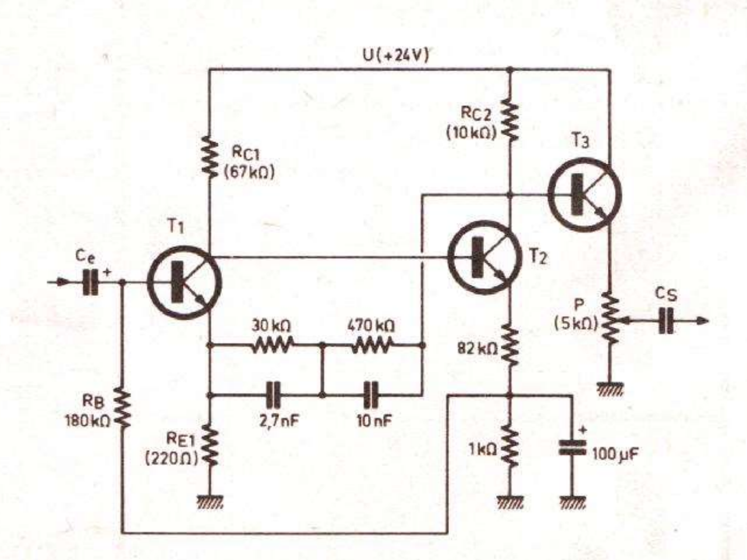


Fig. 12. – Utilisation de la contre-réaction sélective.

Réalisez votre ordinateur individuel

LE GRAPHIQUE ET LA CARTE IVG 09

LA CARTE ALPHANUMERIQUE ET GRAPHIQUE COULEUR

L'article que nous vous proposons aujourd'hui est consacré à deux sujets fort demandés depuis quelque temps par votre courrier comme vous pouvez en juger à la lecture des sous-titres de celui-ci.
Nous allons commencer par vous présenter une possibilité d'utiliser de façon simple la carte IVG 09 en mode graphique, que ce soit à partir du Basic ou du langage machine.
Nous aborderons ensuite l'étude d'une carte alphanumérique et graphique couleur moyenne résolution économique dont la simplicité cache des performances très intéressantes.
Les dernières lignes de cet article seront consacrées à des réponses collectives à certaines de vos questions et à la solution de quelques problèmes de détail.

Le graphique et la carte IVG 09

Comme nous l'avons expliqué lors de sa description, la carte IVG 09 peut fonctionner en graphique ; cependant, cette carte est avant tout une carte qui a été conçue pour l'alphanumérique et nous ne lui avons adjoint des possibilités graphiques que parce que cela augmentait très peu son prix de revient. Les conséquences sont doubles : la résolution graphique n'est pas extraordinaire puisqu'elle atteint 128 points sur 256 points ; de plus, l'examen de l'écran lors de l'écriture dans la RAM n'est pas très agréable du fait du principe utilisé pour ce faire sur la carte IVG 09. Tout cela n'empêche pas d'utiliser la carte en graphique pour des applications relativement simples.

Le problème de toute carte graphique, quel qu'en soit le principe de réalisation, est de disposer d'un logiciel de commande performant. La difficulté peut être tournée en partie maintenant avec des circuits « processeurs graphiques » tels les EF 9365, EF 9366 et EF 9367 de Thomson Efcis par exemple ; en effet, de tels circuits savent faire un certain nombre de choses seuls tel que tracé de vecteurs par exemple.

En ce qui nous concerne, notre carte n'étant pas équipée d'un de ces circuits, il nous fallait développer un logiciel graphique adéquat. L'auteur de ces lignes avait prévu de le faire, mais le travail que lui demande le développement de nouvelles cartes ne lui en a pas encore laissé le temps. Fort heureusement, une société commercialisant du matériel pour la réalisation de notre système a développé un tel logiciel. Nous nous en sommes procuré un exemplaire et l'avons essayé et c'est un banc d'essai de celui-ci que nous vous proposons ci-après.

Le logiciel Graphix à l'essai

Ce logiciel a été développé et est proposé par la « Centrale d'achats informatique ». Il n'existe à l'heure actuelle que sur disquette 5 pouces de 40 ou 80 pistes et est totalement compatible du système tel qu'il a été décrit dans ces pages pour peu que celui-ci soit équipé de la carte IVG 09 du DOS et de TAVBUG 09 V1.0.

La disquette est livrée sans documentation écrite ; celle-ci se trouve en effet contenue dans un fichier ayant pour nom Graphix-Doc qu'il suffit de lister pour avoir le mode d'emploi. Cette solution, pour valable quelle soit, est tout de même contraignante pour les utilisateurs qui ne disposent pas d'une imprimante et nous pensons que les quatre pages qu'elle comporte pourraient très bien être livrées sous forme de photocopies avec la disquette. Cela n'augmenterait pas son prix de revient et éviterait bien des hésitations aux amateurs privés d'imprimante.

Hormis cette critique, la documentation fournie est explicite et permet très rapidement de rendre le logiciel opérationnel que ce soit sous Basic (ce qui est le plus facile) ou à partir de l'assembleur.

En plus des fichiers de documentation et du fichier du

logiciel lui-même, plusieurs programmes de démonstration en Basic sont inclus sur la disquette ainsi qu'un programme, beaucoup plus simple, en assembleur. L'utilisation de ces exemples est immédiate si l'on suit le mode d'emploi et permet de se familiariser avec la mise en œuvre des commandes du logiciel.

Au point de vue principe d'utilisation, le « driver » graphique, qui a pour nom Graphix-CMD, est à charger en mémoire avant toute utilisation en mode graphique de la carte IVG 09. Ce chargement n'est à faire qu'une fois au cours d'un programme si l'on reste en mode graphique ; si, au cours du programme, l'on repasse en alphanumérique, il faudra recharger le « driver » graphique lors du nouvel appel au mode graphique. Ce chargement se fait très simplement sous Basic par un Exec, « Graphix ».

Les commandes dont on dispose sont au nombre de 6 et se révèlent suffisantes pour les utilisations courantes de la carte. Nous n'allons pas reproduire ici le mode d'emploi du logiciel, tout au plus allons nous donner la liste des commandes avec une description succinte de leur rôle :

– Commande d'arrêt : elle permet de passer par programme du mode graphique au mode alphanumérique.

– Commande de mode d'écriture : elle permet d'écrire en blanc, en noir (c'est-à-dire d'effacer) ou en « OU exclusif » (tout point blanc devient noir et tout point noir devient blanc).

– Commande point : elle permet de positionner un point en un endroit quelconque de l'écran spécifié par les coordonnées absolues C et Y de celui-ci.

– Commande déplacement : elle permet de positionner le curseur graphique en un point quelconque de l'écran spécifié comme-ci-avant pour le point. Le curseur graphique est invisible et sert d'origine pour les tracés.

– Commande vecteur : elle permet de tracer un vecteur à partir du curseur graphique jusqu'au point de coordonnées X et Y spécifiées lors de la commande.

– Commande texte : elle permet, tout en restant en mode graphique, d'afficher du texte sur l'écran ce qui est très utile pour commenter des tracés. La résolution n'est, bien sûr, pas de 80 caractères par lignes compte tenu du principe de fonctionnement en graphique, mais il est tout de même possible de loger 42 caractères par ligne. Seul petit regret à propos de cette commande ; elle ne sait pas représenter les minuscules et convertit celles-ci en majuscules systématiquement.

La mise en œuvre de toutes ces commandes se fait par envoi du caractère ESCAPE suivi d'un caractère dépendant de la commande choisie et, éventuellement, des paramètres nécessaires (coordonnées X et Y du point à afficher par exemple). Sous Basic, cela se fait très simplement par un PRINT CHR$(27) ; « X » ; où X représente la lettre de sélection de la commande désirée.

Nous avons trouvé ce logiciel très agréable d'emploi et nous n'hésitons pas à le conseiller à ceux d'entre vous qui veulent essayer le graphique avec leur carte IVG 09 ; d'autant que son prix est très attractif.

Nous tenons à préciser que l'auteur de ces lignes n'est pour rien dans le développement de ce logiciel et qu'en conséquence toutes les questions à son sujet sont à poser à la « Centrale d'achats informatique » qui en est le concepteur.

Par ailleurs, les commentaires ci-avant sont faits en toute honnêteté, le logiciel en question ayant été acheté par l'auteur à la société susnommée qui n'a donc, en aucune façon, commandité ce banc d'essai.

Problèmes de moniteurs

Bien que l'utilité d'une carte de visualisation couleur soit assez limitée pour des applications « sérieuses », vous êtes nombreux à réclamer celle-ci depuis déjà longtemps. Nous avons cependant longuement réfléchi et allons vous présenter deux réalisations de cartes couleur ; celle étudiée aujourd'hui et une version beaucoup plus puissante qui sera décrite dans un prochain article. Mais, avant d'entrer dans le vif du sujet, nous allons faire encore une fois une petite mise au point concernant des problèmes de résolution, de bande passante vidéo et de moniteurs qui n'en sont pas... S'il est assez facile, avec les circuits actuels, de réaliser des cartes de visualisation graphiques et couleur haute résolution (on peut faire sans vraie difficulté jusqu'à 1024 points par 512 points), il n'est pas aussi facile de profiter de cette résolution. En effet, les récepteurs de télévision ordinaires sont tout à fait incapables d'offrir des performances suffisantes pour ce faire, et ce pour deux raisons : leur bande passante vidéo est trop faible et la finesse de leur tube est également trop faible. Pour tourner cette difficulté, il n'existe qu'une solution qui passe par l'achat d'un moniteur couleur haute résolution. Un tel appareil coûte largement aussi cher qu'un récepteur complet sinon plus et cela nous semble vraiment un luxe inutile si ce n'est

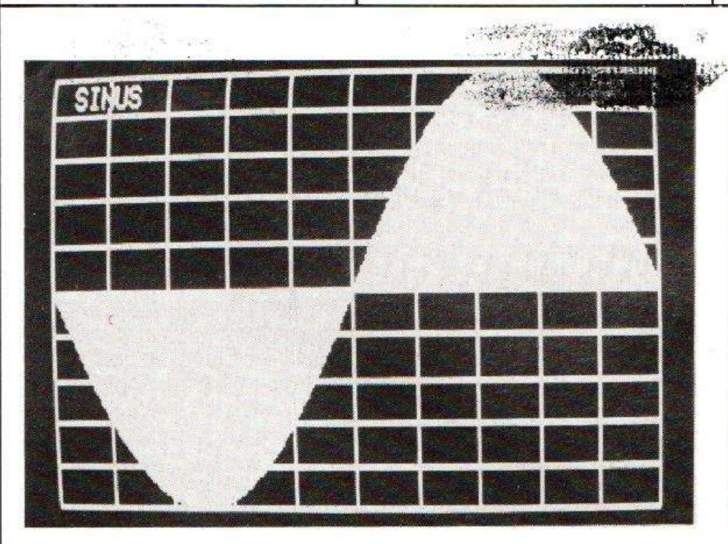


Photo 1. – Exemple de tracé réalisé avec la carte IVG 09 et le logiciel « Graphix ».

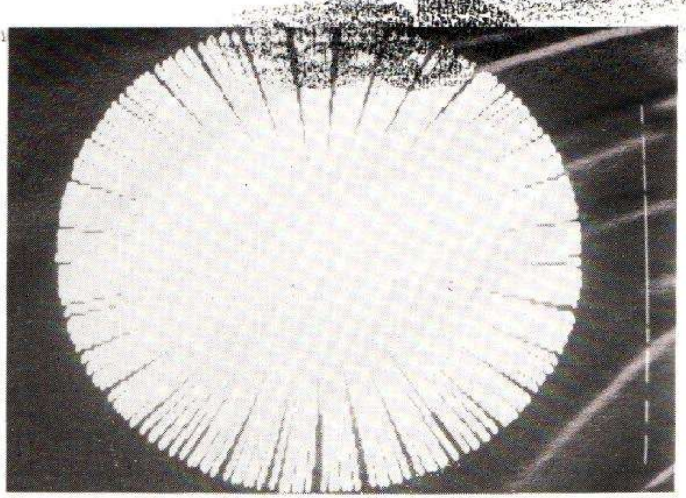


Photo 2. – Un autre exemple de ce que sait faire « Graphix » avec IVG 09.

pour faire quelques jeux ou quelques tracés de courbes. Précisons tout de suite que l'appellation « moniteur » est tout à fait indépendante du qualificatif « haute résolution » et que de nombreux moniteurs couleurs actuellement sur le marché ne sont que de vulgaires récepteurs TV sans partie haute fréquence ; il est évident que, dans ce cas, ils ne peuvent vous offrir mieux que votre poste de salon. Précisons aussi que la seule indication de la bande passante vidéo ne suffit pas à qualifier un moniteur ; en effet, une telle bande est assez facile à élargir ; par contre, si la finesse du tube qui suit est insuffisante, vous pourrez toujours lui appliquer des signaux parfaits, il ne délivrera que ce que la taille et le pas de ses luminophores lui permettront de faire. A titre d'information, approchez vous assez près de votre récepteur TV couleur domestique lorsqu'il est éteint et regardez l'écran ; vous y verrez la taille des luminophores et vous pourrez donc en déduire la tailles minimum d'un point...

Pour en finir avec ces récriminations, la construction d'une carte couleur haute résolution, si elle n'est pas trop complexe avec les circuits actuels, coûte cher. En effet, si vous souhaitez avoir par exemple 1024 points par 512 points avec 8 couleurs possibles, il vous faut disposer de 196 K-octets de mémoire ; eh oui ! Faites le calcul vous-mêmes si vous ne nous croyez pas.

Pour toutes ces raisons plus quelques autres que nous n'exposons pas pour ne pas transformer ces lignes en réquisitoire, nous avons donc décidé de vous proposer deux cartes et nous commençons, bien sûr, par celle qui pourra s'accommoder sans problème de votre récepteur de salon.

Généralités

La carte d'aujourd'hui nous permet d'afficher sur tout récepteur TV 25 lignes de 40 caractères en mode alphanumérique et peut, en graphique, fournir 320 points sur 250 points de résolution, ce qui est très largement suffisant pour un récepteur couleur courant. Le passage d'un mode à l'autre est immédiat et il serait plus exact de dire que les deux modes peuvent cohabiter sur le même écran à tout instant.

Elle dispose d'un générateur de caractères alphanumérique contenant 128 lettres et symboles dont les minuscules à jambages descendant, les minuscules accentuées et certaines lettres propres à notre alphabet tel le œ collé, le c cédille, etc. Le code ASCII est strictement respecté au niveau de ce générateur, ce qui signifie que les lettres spéciales ont des codes qui correspondent normalement à des caractères non imprimables.

Elle dispose aussi d'un générateur de caractères semi-graphique qui offre deux modes de fonctionnement, mais, surtout, elle dispose d'un générateur de caractères entièrement programmable en temps réel par l'utilisateur. Ce générateur peut être rempli par un programme en cours d'exécution et il peut aussi être lu par programme et modifié à tout instant.

Cette possibilité est un des atouts majeurs de cette carte et simplifie grandement l'écriture des logiciels ; en effet, si pour un programme donné vous avez besoin de plusieurs symboles, il vous suffit de les dessiner une fois sur papier, de les mettre en mémoire et de les charger au moment opportun dans le générateur programmable.

Huit couleurs vous sont proposées pour le fond de l'écran et autant pour les caractères. Chaque caractère comporte sa couleur propre et aucune restriction n'existe à ce niveau. En mode semi-graphique, il est même possible de définir une couleur de fond par emplacement élémentaire, mais nous verrons cela plus en détail lors de l'étude du logiciel.

Au point de vue implantation en mémoire, cette carte est placée en page 1 de notre système et n'occupe que 4 octets malgré la présence de 5 K-octets de mémoire sur la carte elle-même. Elle délivre des signaux applicables directement à une prise péritélévision normalisée mais fournit aussi un signal vidéo composite pour ceux d'entre vous qui souhaiteraient l'utiliser en noir et blanc ; les huit couleurs se transforment alors, sur un téléviseur bien réglé, en huit niveaux de gris.

Enfin, pour conclure ce survol rapide des caractéristiques générales de la carte, son prix de revient est très faible car, comme vous pouvez le constater sur la photo qui accompagne cette présentation, il y a assez peu de composants et les deux gros pavés à 40 pattes ne coûtent, pour une fois, pas une fortune. C'est d'ailleurs de ces circuits dont nous allons parler maintenant car ils constituent le cœur et le cerveau de la carte et, de plus, ils sont originaux et... entièrement français !

Le VIN et le GEN

Ces deux circuits, dont le numéro matricule est EF 9340 pour le VIN et EF 9341 pour le GEN, ont été conçus et réalisés en France par Thomson-Efcis pour des applications Vidéotex. C'était tout du moins ce qui figurait sur les premières fiches techniques les concernant. Maintenant, le couple reçoit l'appellation plus élogieuse de « processeurs de visualisation semi-graphique » ; c'est moins limitatif et, surtout, beaucoup plus exact.

Ces deux circuits sont, évidemment, indissociables et, après nous être longtemps de-

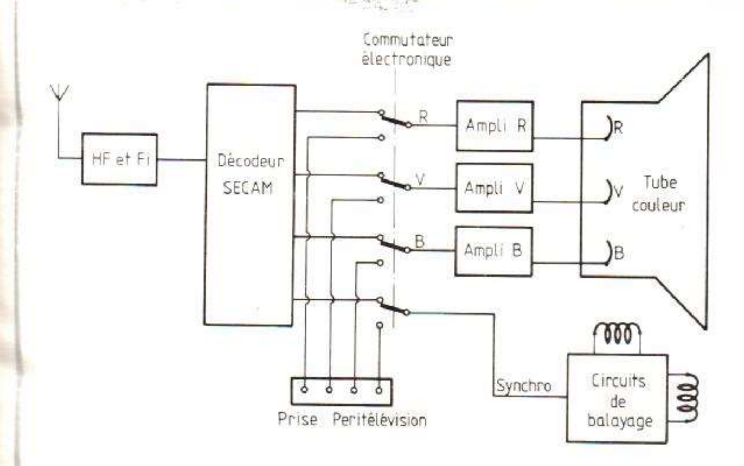


Fig. 1. – Synoptique simplifié de la partie vidéo d'un récepteur TV couleur.

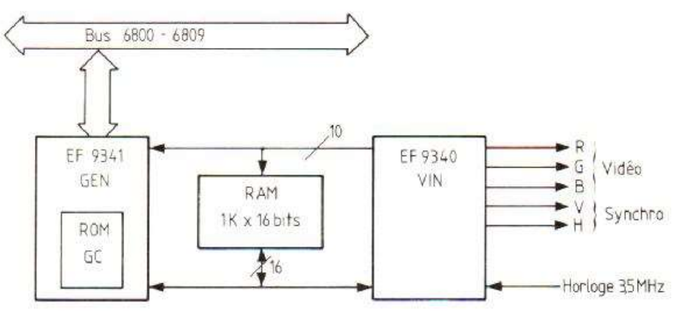


Fig. 2. – Synoptique simplifié d'un système à base des EF 9340 et 9341.

mandé pourquoi ils étaient deux alors que leur regroupement dans un seul et même boîtier aurait encore simplifié leur mise en œuvre, nous avons eu la réponse avec la sortie ces jours-ci, par Thomson-Efcis toujours, de l'EF 9345, version monoboîtier plus performante de notre couple EF 9340-EF 9341. Cette sortie ne nous empêche pas de décrire notre carte, en effet, ce nouveau circuit n'est qu'au stade de l'échantillonnage et il aurait fallu attendre encore plusieurs mois avant qu'il ne devienne disponible au niveau amateur ; de plus, nous n'avons aucune idée quant à son futur prix de vente.

Un peu de théorie

Nous n'allons pas expliquer à nouveau ici le principe de génération d'une image TV ; nous avons déjà eu l'occasion de le faire lors de la description de la carte IVG09 et nous vous prions de bien vouloir vous y reporter si vous l'estimez nécessaire. Nous allons seulement ajouter quelques compléments propres à la couleur et, surtout, voir le principe de mise en œuvre des EF 9340 et 9341.

S'il est très difficile de générer un signal vidéo couleur susceptible d'être appliqué à l'entrée antenne d'un récepteur TV ordinaire, c'est surtout à cause du standard propre aux émissions TV qu'il faut nécessairement respecter puisque le récepteur ne sait décoder et exploiter que des signaux qui y sont conformes. En France, le standard employé est le SECAM qui, s'il est censé être de meilleure qualité que les autres systèmes, est aussi d'une complexité effroyable. La solution adoptée sur la majorité des mini ou micro-ordinateurs prévus pour travailler avec un récepteur TV est donc de faire appel à la prise péritélévision qui doit être installée sur tous les récepteurs TV vendus depuis 1981. Cette prise, comme le montre la figure 1, est située au niveau vidéo après le décodeur SECAM du récepteur, c'est-à-dire que les signaux que l'on doit lui fournir sont ceux qui correspondent directement aux trois couleurs fondamentales : rouge, vert et bleu. Les signaux de synchronisation, propres à tout signal vidéo, lui sont aussi appliqués ainsi que divers signaux de services dont nous parlerons plus avant dans cet article.

Grâce à cette prise, il nous suffit de pouvoir fabriquer trois signaux vidéo et un signal de synchronisation pour pouvoir faire de la couleur. Nous allons voir qu'avec le VIN et le GEN c'est très facile. Avant d'aller plus loin, et pour rassurer ceux d'entre vous qui ont un récepteur TV non muni d'une telle prise, précisons qu'une solution existe tout de même pour qu'ils puissent bénéficier aussi de la couleur ; nous y reviendrons un peu plus tard.

La figure 2 vous présente un synoptique très simplifié de tout système faisant appel aux deux circuits EF 9340 et EF 9341. Le circuit VIN est en réalité le processeur de visualisation alors que le GEN contient le générateur de caractères ainsi que des registres boîtes à lettres servant à communiquer avec le bus du micro-ordinateur dans lequel se trouve implanté un tel ensemble. Entre le VIN et le GEN, une mémoire de 1 k mots de 16 bits est utilisée comme mémoire d'écran et contient les codes des caractères visualisés ainsi que des attributs définissant la couleur et la taille de ces derniers. Du fait de cette structure particulière, un bus au sens bus microprocesseur du terme existe pour relier le VIN au GEN et à la mémoire ; c'est ce que nous allons voir

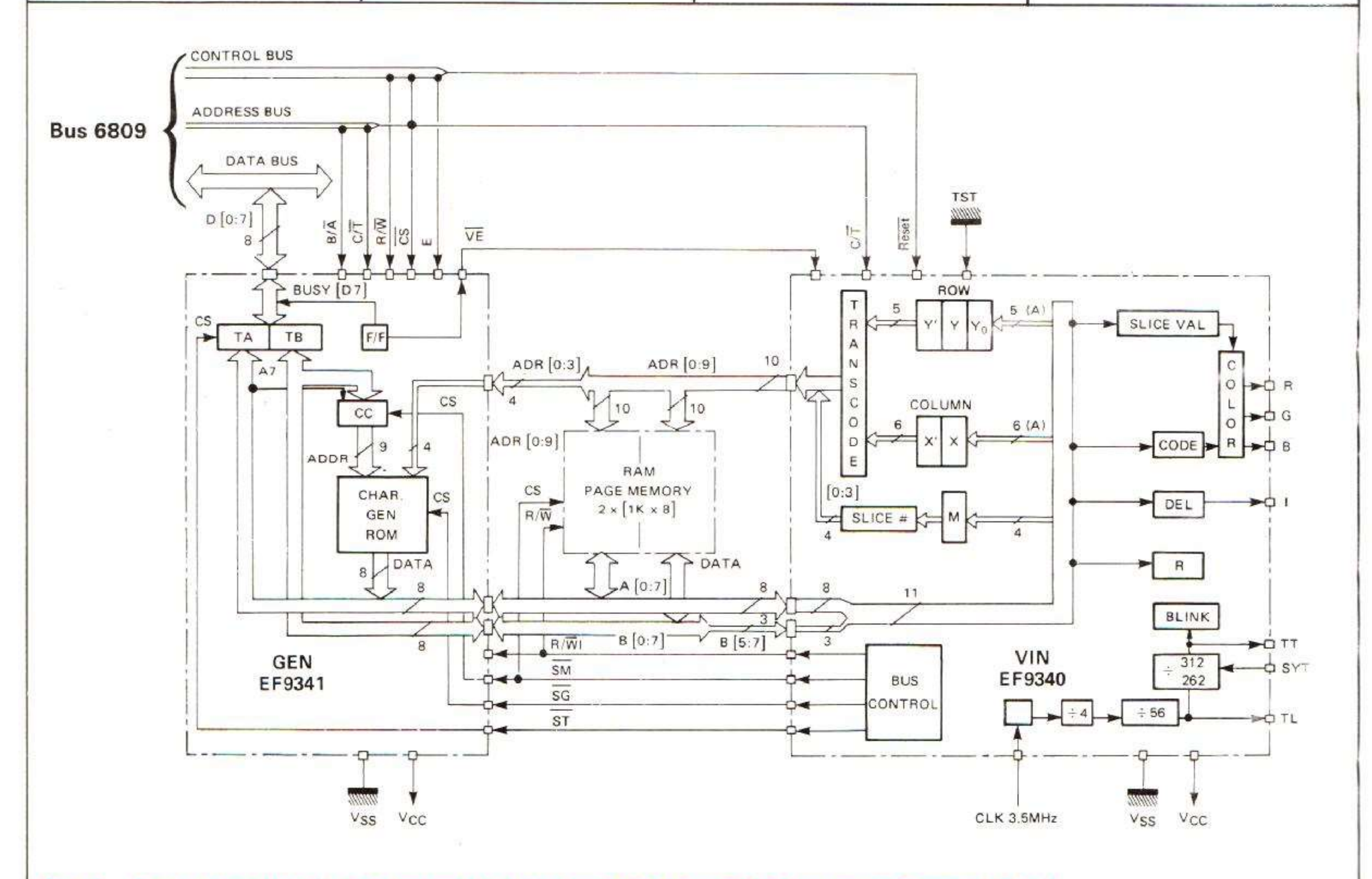


Fig. 3. – Synoptique détaillé d'un ensemble à base des EF 9340 et 9341 (document Thomson-Efcis).

maintenant avec un synoptique plus détaillé.

Ce synoptique vous est proposé figure 3, tel qu'il est présenté dans la documentation technique Thomson. Nous y retrouvons le fait que le VIN est le processeur du système ; c'est en effet lui qui gère le bus interne au moyen du bloc baptisé « bus control ». Il contient par ailleurs toute une logique de comptage qui, à partir d'une horloge à 3,579 MHz, génère tous les signaux TV, que ce soit la vidéo ou la synchro.

Le bus de communication VIN-GEN-mémoire est composé de quatre sous-ensembles principaux :
– un bus de contrôle constitué des signaux R/WI (lecture/écriture interne), SM, SG et ST, qui est analogue au bus de contrôle d'un microprocesseur classique.
– un bus d'adresses de 10 lignes permettant d'accéder à la mémoire d'écran mais aussi, comme le montre bien la figure 3, au générateur de caractères contenu dans le GEN ;
– un bus de données A sur 8 bits qui véhicule les attributs propres à un caractère ;
– un bus de données B, sur 8 bits également, qui véhicule les codes des caractères proprement dits. Ces deux bus constituent un bus de données sur 16 bits, ce qui est logique puisque nous vous avons montré ci-avant que la mémoire d'écran était organisée en 1 K-mots de 16 bits.

Le circuit GEN (EF 9341) contient, en plus du générateur de caractères, toute la logique de dialogue avec le bus de notre mini-ordinateur et peut recevoir directement les lignes R/W, A_0 et A_1, une sortie de décodage d'adresses sur C_s et les 8 lignes de données D_0 à D_7. La communication entre le

B7				0	0	0	0	0	0	0	0
B6				0	0	0	0	1	1	1	1
B5				0	0	1	1	0	0	1	1
B4				0	1	0	1	0	1	0	1
B3	B2	B1	B0								
0	0	0	0	¸	°		0	@	P	—	p
0	0	0	1	Â	±	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	Ê	é	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	£	ë	Ë	3	C	S	c	s
0	1	0	0	$	ï	â	4	D	T	d	t
0	1	0	1	Ç	ç	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	#	û	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	À	à	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	ù	÷	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	È	è	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	Œ	œ	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	É	ê	+	;	K	[	k	|
1	1	0	0	←	¼	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	↑	½	-	=	M	]	m	|
1	1	1	0	→	¾	.	>	N	î	n	‾
1	1	1	1	↓	ô	/	?	O	_	o	█

NOTA : Black dot = output high (GEN)

Fig. 4. – **Jeu de caractères alphanumériques contenus dans le GEN (EF 9341) (document Thomson-Efcis).**

B7	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	1	1	1	1	0	0	0	0
B5	0	0	1	1	0	0	1	1
B4	0	1	0	1	0	1	0	1



B3	B2	B1	B0
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

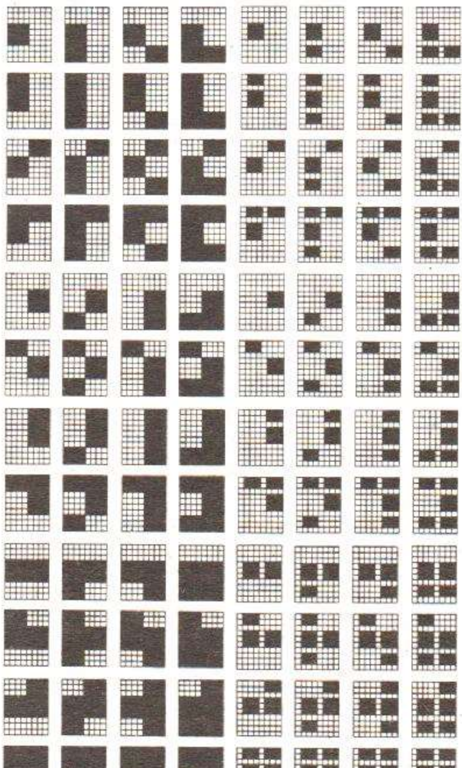


Fig. 5. – **Jeu de caractères graphiques contenus dans le GEN (EF 9341) (document Thomson-Efcis).**

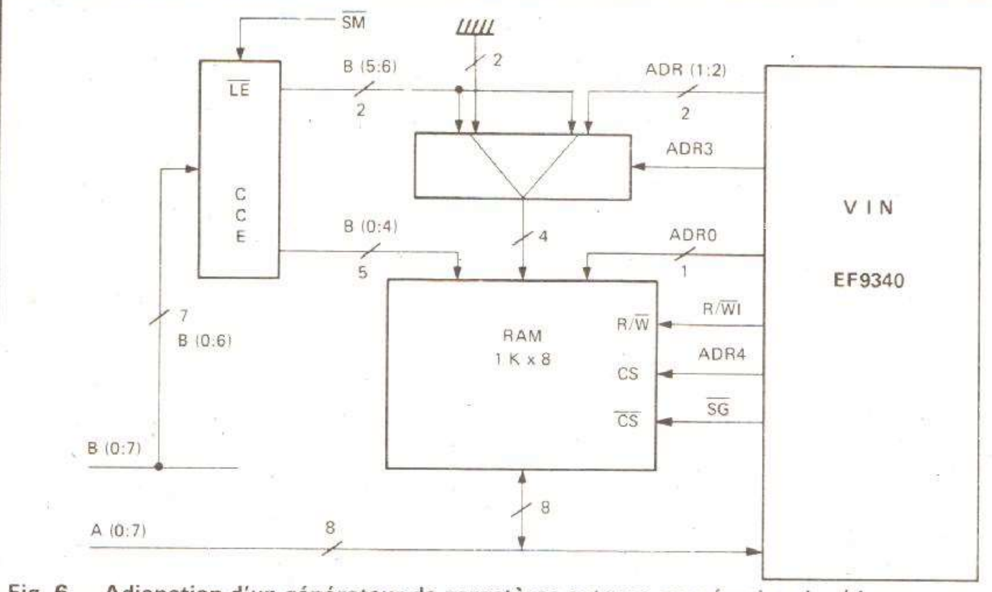


Fig. 6. – Adjonction d'un générateur de caractères externe en mémoire vive (document Thomson-Efc).

EF9340

Groupe	Signal	Broche	Broche	Signal	Groupe
	(GND) V_{SS}	1	40	A4	Bus de données A
Bus de données A	A5	2	39	A3	Bus de données A
Bus de données A	A6	3	38	A2	Bus de données A
	V_{SS}	4	37	A1	Bus de données A
	CLK	5	36	A0	Bus de données A
	VE	6	35	ADR0	Bus d'adresses
	C/T	7	34	ADR1	Bus d'adresses
	B	8	33	ADR2	Bus d'adresses
	G	9	32	ADR3	Bus d'adresses
	R	10	31	ADR4	Bus d'adresses
	I	11	30	ADR5	Bus d'adresses
Bus dé contrôle interne	SM	12	29	ADR6	Bus d'adresses
Bus dé contrôle interne	SG	13	28	ADR7	Bus d'adresses
Bus dé contrôle interne	ST	14	27	ADR8	Bus d'adresses
Bus dé contrôle interne	R/WI	15	26	ADR9	Bus d'adresses
	TT	16	25	TL	
	SYT	17	24	TEST	
Bus de données B	B7	18	23	RES	
Bus de données B	B6	19	22	A7	
Bus de données B	B5	20	21	V_{CC}	

EF9341

Groupe	Signal	Broche	Broche	Signal	Groupe
	(GND) V_{SS}	1	40	A7	Bus de données A
Bus d'adresses	ADR0	2	39	A6	Bus de données A
Bus d'adresses	ADR1	3	38	A5	Bus de données A
Bus d'adresses	ADR2	4	37	A4	Bus de données A
Bus d'adresses	ADR3	5	36	A3	Bus de données A
Bus de contrôle interne	R/WI	6	35	A2	Bus de données A
Bus de contrôle interne	SG	7	34	A1	Bus de données A
Bus de contrôle interne	SM	8	33	A0	Bus de données A
Bus de données	B7	9	32	D0	Bus de données 6809
Bus de données	B6	10	31	D1	Bus de données 6809
Bus de données	B5	11	30	D2	Bus de données 6809
Bus de données	B4	12	29	D3	Bus de données 6809
Bus de données	B3	13	28	D4	Bus de données 6809
Bus de données	B2	14	27	D5	Bus de données 6809
Bus de données	B1	15	26	D6	Bus de données 6809
Bus de données	B0	16	25	D7	Bus de données 6809
Bus de contrôle interne	ST	17	24	C/T	Bus de contrôle 6809
Bus de contrôle interne	VE	18	23	R/W	Bus de contrôle 6809
Bus de contrôle 6809	CS	19	22	B/A	Bus de contrôle 6809
Bus de contrôle 6809	E	20	21	V_{CC}	

Fig. 7. – Affectation des broches des EF 9340 et EF 9341.

système de visualisation que vous venons de voir et le micro-ordinateur est réalisée au travers de deux registres internes 16 bits qui servent de registres de commande, d'état et de boîtes à lettres. Cette fonction boîte à lettre est celle qui permet au 6809 d'écrire et de lire dans la mémoire d'écran. Cette solution est plus lourde que celle adoptée sur la carte IVG09 où toute la mémoire était directement accessible du 6809 ; elle est imposée par la structure du VIN et du GEN et présente, de plus, l'avantage de ne faire occuper à la carte de visualisation que quatre adresses mémoire au lieu des 2 K-octets qu'il faurait fallu dans une configuration style IVG09.

Ce synoptique assez simple aurait pu être traduit, à ce stade, en un schéma complet et constituer ainsi une carte de visualisation couleur simple.

Nous avons voulu faire un peu mieux, d'autant que la dépense engagée pour cela s'est limitée à un boîtier mémoire et trois boîtiers TTL supplémentaires ; voyons donc ce qu'il en est.

Les générateurs de caractères

Ainsi que nous l'avons écrit dans les généralités, le GEN contient deux générateurs de caractères ; un alphanumérique de 128 lettres, chiffres et symboles et un semi-graphique de 128 « dessins » élémentaires. La figure 4 vous montre de façon détaillée le contenu du générateur alphanumérique et la figure 5 celui du générateur semi-graphique. Si cela suffit pour de nombreuses applications, l'on se trouve parfois limité, au niveau graphique, par le contenu du générateur du même nom. Nous avons donc décidé d'adjoindre à la carte un générateur de caractères en mémoire vive, qu'il est possible de charger, de lire et de modifier à tout instant.

La figure 6 vous présente le synoptique de cette adjonction, au demeurant fort simple. Une mémoire de 1 K-mots de 8 bits au minimum (celle de la

carte réelle est une 2 K-mots) contient les caractères définis par l'utilisateur ; elle communique donc de ce fait avec le bus de données A comme la mémoire du générateur de caractères contenue dans le GEN (voir figure 3 éventuellement).

L'accès aux lignes d'adresses de cette mémoire et, donc, à un des « dessins » de caractères qu'elle contient est réalisé au moyen des lignes de données B comme pour le générateur de caractères du GEN mais après passage dans un latch et dans un multiplexeur qui décide, selon l'état de la ligne d'adresse AD_3 du VIN, si l'on a affaire à un caractère standard du générateur du GEN ou à un caractère du générateur ainsi réalisé.

Cette décision est issue de l'état d'un bit interne et nous y reviendrons lors de la présentation des possibilités de programmation du circuit.

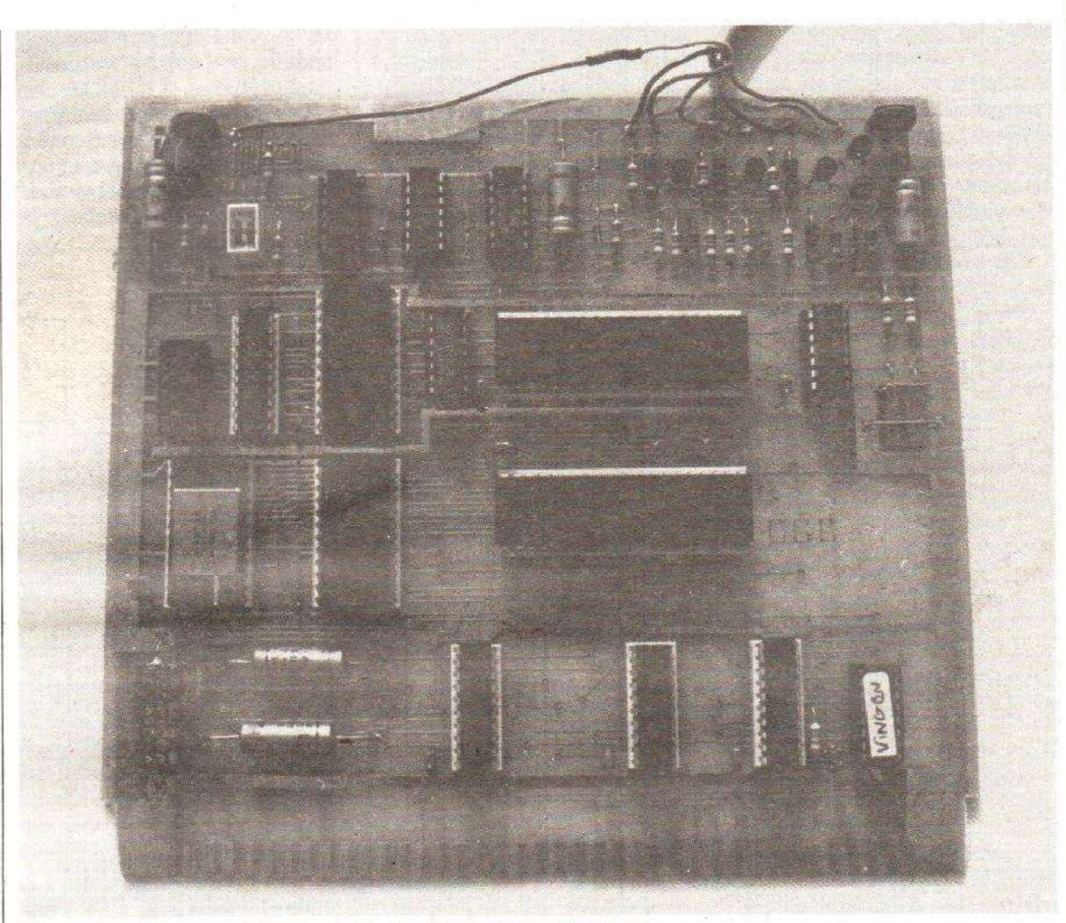


Photo 3. – La carte CGC équipée des EF 9340 et EF 9341.

Le schéma complet

Nous allons attaquer maintenant ce morceau de bravoure, présenté en figure 8. Son apparente complexité ne doit pas vous effrayer ; en effet, une grande partie de celle-ci est due à la présence des nombreux bus reliant le VIN au GEN et à la mémoire.

Avant de le décortiquer, nous allons nous pencher un instant sur la figure 7 qui présente les brochages des circuits VIN et GEN et, surtout, les affectations des pattes aux divers bus ce qui va clarifier un peu par la suite l'étude de la figure 8.

Sur le VIN (EF 9340) tout d'abord, nous voyons, hormis les sorties vidéo et synchro, les sorties du bus de contrôle interne, le bus de données A au grand complet avec ses 8 lignes A_0 à A_7 et 3 lignes seulement du bus de données B, B_5, B_6 et B_7. Nous avons aussi la totalité du bus d'adresses ADR_0 à ADR_9, soit 10 lignes.

Le GEN, quant à lui, est plus fourni au niveau des bus ; il supporte en effet : le bus de données A complet, le bus de données B, complet également, le bus de contrôle interne issu du VIN, le bus de contrôle « 6809 » et le bus de données « 6809 » puisque c'est lui qui assure l'interface entre la visualisation et le système proprement dit.

Cela étant vu, plongeons-nous dans l'examen de la figure 8 dont nous allons commencer par donner la répartition en blocs fonctionnels. Sur la gauche de celle-ci se trouvent les circuits d'interface avec le bus du micro-ordinateur ; au centre, le VIN et le GEN avec leurs nombreuses interconnexions ; sur la droite et en haut, la mémoire d'écran constituée de deux boîtiers de 1 K-mots de 8 bits ; en-dessous, la circuiterie associée au générateur de caractères en mémoire vive constitué par une mémoire de 2 K-mots de 8 bits ; enfin, toute la partie centrale basse du schéma est consacrée à l'interface vidéo proprement dite.

Une fois cette répartition réalisée, l'examen du schéma devient plus facile. Côté bus du 6809 tout d'abord, l'on reconnaît sur les lignes d'adresses de poids fort A_{15} à A_8 des amplis de bus type 74LS541 comme sur toutes nos autres cartes. Les signaux de contrôle utilisés par la carte passent dans les mêmes circuits ainsi que A_0 et A_1 qui vont servir à sélectionner les registres internes du GEN. Les lignes d'adresses et VMA sont appliquées à une PROM 7611 chargée du décodage d'adresses. La sortie O_0 de celle-ci valide le GEN par sa ligne Cs et valide également les amplis de bus de données. Toujours côté bus du 6809, il est possible ou non, selon la position de l'interrupteur S_1, de relier la ligne RESET du bus à la ligne RESET du VIN. Si la liaison n'est pas réalisée, un RESET automatique a lieu à la mise sous tension au moyen de la cellule RC suivie par un trigger de Schmitt (7414).

L'horloge du VIN est réalisée au moyen d'un schéma que vous devez commencer à connaître puisque c'est celui que nous utilisons sur quasiment toutes nos cartes. Il fait appel à deux inverseurs 7404 rebouclés sur eux-mêmes par des résistances et un quartz à 3,579 MHz. Rappelons que cette fréquence, pour curieuse qu'elle soit, est une valeur standard et que le quartz en question est aisément disponible dans le commerce courant.

Les deux mémoires d'écran type 4118 sont reliées aux divers bus du VIN et du GEN conformément aux indications des divers synoptiques que nous avons présentés et nous ne nous y arrêterons donc pas.

Le générateur de caractères en RAM est constitué par une 4802 qui est une mémoire de 2 K-mots de 8 bits. Cela vous permet de définir 192 caractères qui vous sont propres et qui peuvent être présents simultanément dans cette mémoire lors de l'exécution d'un programme ; cela permet aussi de définir moins de caractères

mais de plus grande taille, nous y reviendrons avec des exemples lorsque nous parlerons programmation. Les latches du synoptique de la figure 6 sont constitués par un classique 74LS374 tandis que le multiplexeur de cette même figure 6 est constitué par un 74LS157.

L'interface vidéo mérite elle aussi un peu d'attention, d'autant que c'est la première fois, dans cette série, que nous allons vraiment utiliser la prise péritélévision ; prise au sujet de laquelle de nombreuses inepties ont été ou sont toujours écrites...

Les signaux vidéo des trois couleurs fondamentales (rouge, vert et bleu) sortent sur les pattes R, G (G pour green, c'est-à-dire vert en anglais), B du VIN. ces signaux sont aux normes RRL et ne sont donc pas exploitables tels quels. Un premier groupe de trois triggers de Schmitt leur permet de commander trois transistors T_2, T_3 et T_4 qui peuvent ensuite attaquer à basse impé-

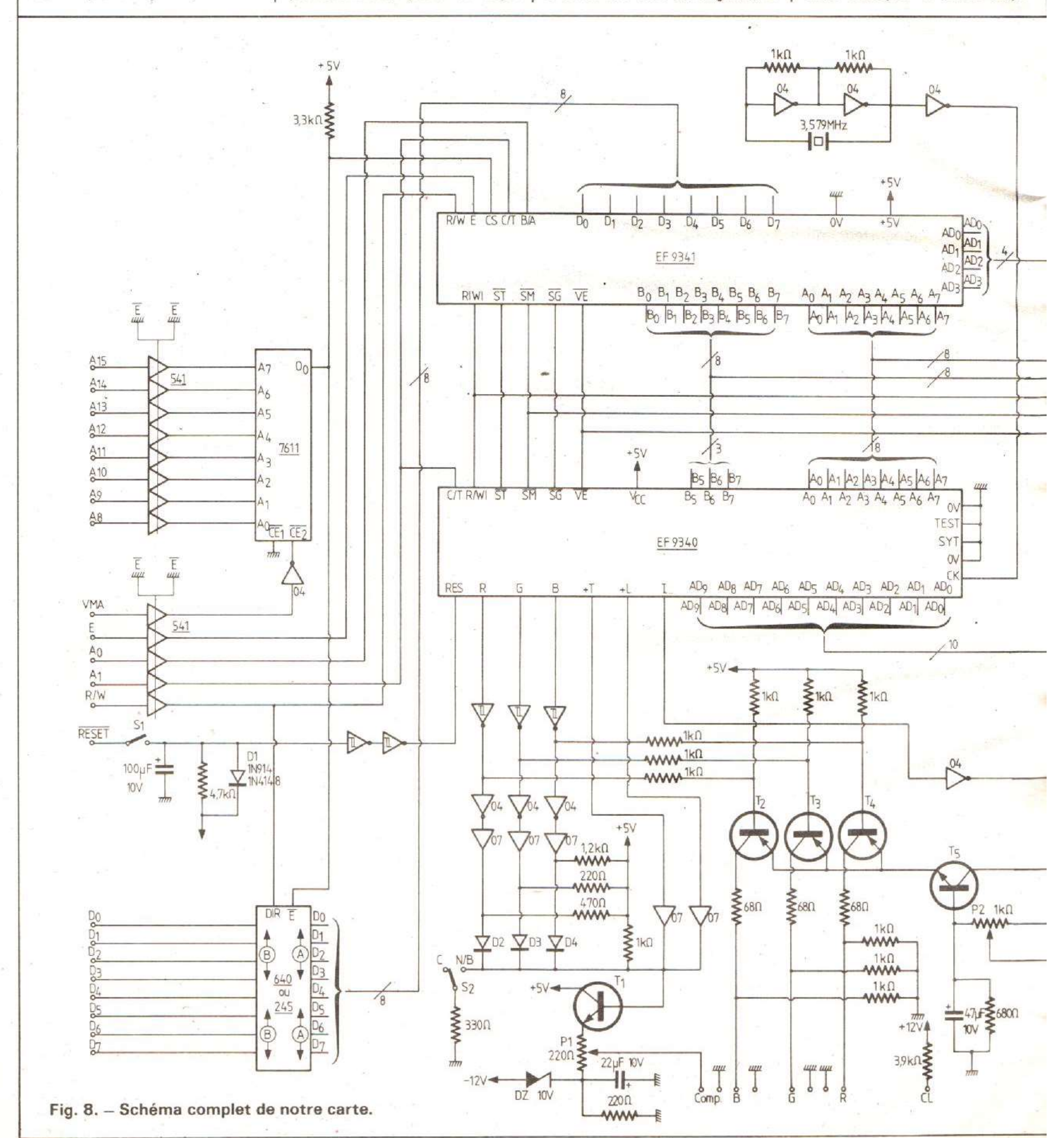


Fig. 8. – Schéma complet de notre carte.

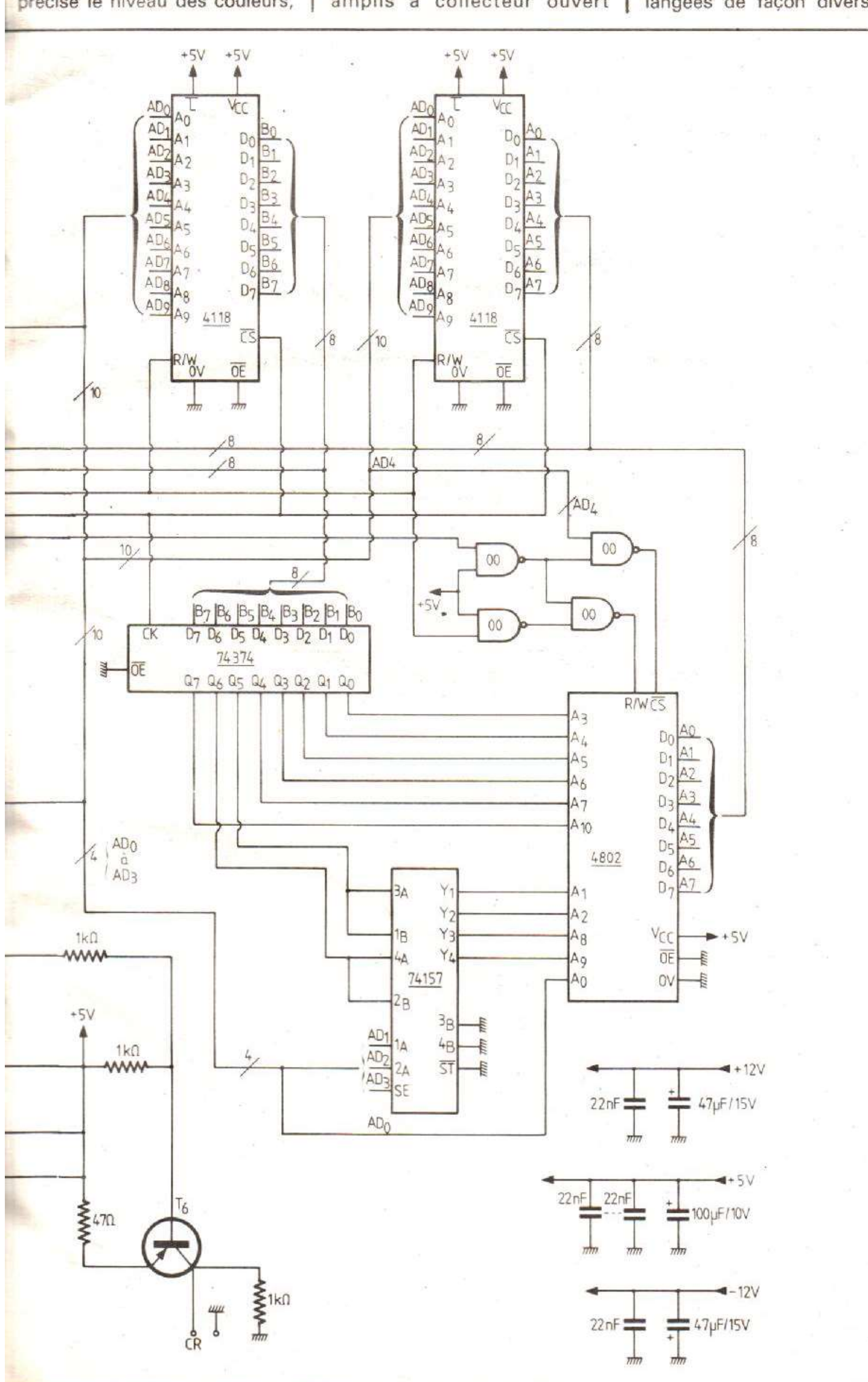
dance les trois entrées R, V, B de la prise péritélévision.

Cette attaque à basse impédance permet de ne pas dégrader la forme des signaux et assure ainsi une bonne qualité d'image. Pour définir de façon précise le niveau des couleurs, ces trois transistors sont polarisés par un quatrième transistor, T_5, dont le point de fonctionnement est réglable par P_2.

Indépendamment de cela, nos trois signaux R, V et B sont aussi appliqués à des amplis à collecteur ouvert (7407) dont les sorties sont ramenées au + 5 volts par des résistances de valeurs diverses. Cela permet, au point commun de ces résistances, de disposer d'un signal vidéo où les trois couleurs sont mélangées de façon diverse ; ce n'est autre qu'un signal noir et blanc dans lequel les huit couleurs que peut fournir le VIN par combinaison des signaux R, V et B donneront 8 niveaux de gris. Ce signal monochrome reçoit aussi, par le biais de deux autres 7407, les signaux issus de TL et TT du VIN qui ne sont autres que les tops de synchronisation ligne et image. L'ensemble est appliqué au transistor T_1 qui peut ainsi commander, via F_1, un moniteur TV noir et blanc. Lors de l'utilisation en couleur, ce sous-ensemble n'est pas inutilisé ; en effet, il faut fournir sur la prise péritélévision les tops de synchronisation ligne et image. Le transistor T_1 s'en charge donc mais, en ouvrant S_2, on lui interdit de recevoir les trois signaux mélangés et il ne délivre donc que la synchro.

Deux lignes sont encore visibles au niveau de cette prise péritélévision : ce sont CL et CR. CL est la ligne de commutation lente ; c'est elle qui, lorsqu'elle est à + 12 volts, autorise votre récepteur TV à fonctionner à partir des signaux péritélévision. CR est une entrée analogue, en ce sens qu'elle commute aussi le récepteur du fonctionnement « normal » au fonctionnement péritélévision mais, ici, la commutation peut être faite très rapidement. Bien que cela ne soit pas exploité sur cette carte, il faut savoir que cela peut permettre certaines fantaisies du type incrustation d'une image synthétique sur une image reçue par exemple.

Quoi qu'il en soit, nous vous assurons que les signaux délivrés par notre carte sont compatibles de toutes les prises péritélévision actuelles, quelle que soit la façon dont elles aient interprété la norme concernant le 12 volts à appliquer à la patte 8.



Les composants

Comme à l'accoutumée, nous publions la liste des composants ce mois-ci afin de vous donner le temps de les approvisionner et d'être ainsi fin prêts pour la réalisation que nous décrirons dans notre prochain numéro.

Cette liste appelle assez peu de commentaires si ce n'est que les circuits EF 9340 et EF 9341, encore assez peu répandus, sont, au moins, disponibles chez Facim ainsi que la PROM de décodage d'adresse sous la référence VIN-GEN. Si vous disposez d'un moyen de programmer les 7611, nous vous indiquons en figure 10 son contenu afin que vous puissiez faire cela vous-même. Les autres circuits TTL sont classiques et ne posent aucun problème d'approvisionnement. Pour ce qui est des amplis de bus de données, et comme pour les autres cartes, vous devez monter les mêmes que ceux que vous avez mis sur votre carte CPU09 : des 74245 ou 74645 (ils sont identiques) si vous avez des 74245 ou 74645 sur la CPU09 et des 74640 si vous avez des 74640 sur la carte CPU09. Les supports ne sont pas obligatoires, mais nous les conseillons cependant, au moins pour les 9340 et 9341, les RAM et les amplis de bus. Pensez également à approvisionner une prise péritélévision mâle pour connecter la carte à votre récepteur. De telles prises se trouvent dans le commerce des composants électroniques ou parfois même en grande surface. N'achetez pas un cordon vidéo que l'on trouve dans la poupart des vidéo-clubs : c'est beaucoup trop cher (plus de 150 francs pour une prise à 25 francs et quelques fils) et cela ne peut pas convenir car il manque bien souvent le fil du signal CL et il manque toujours le fil de CR, inutile pour les magnétoscopes.

La réalisation de cette carte fait appel à un circuit imprimé double face à trous métallisés disponible chez Facim, 19, rue de Hegenheim, 68300 Saint-Louis, sous la référence CGC. Pour ceux d'entre vous qui souhaitent réaliser eux-mêmes ce circuit, nous indiquons en figures 11 et 12 les dessins à l'échelle 1 des deux faces de celui-ci. Nous vous rappelons qu'une telle réalisation, si elle reste possible, ne doit être entreprise que si vous êtes très bien outillé pour ce faire car la finesse extrême de certaines pistes n'admet pas une réalisation « bricolée ».

Nous allons en rester là pour aujourd'hui en ce qui concerne cette carte. Sa réalisation vous sera présentée dans notre prochain numéro conjointement à toutes les explications nécessaires à sa programmation et, donc, à son utilisation.

Quelques informations

Même si nous ne répondons pas à certaines lettres qui n'appellent pas de réponse parce qu'elles nous informent d'erreurs relevées dans les articles ou parce qu'elles nous font part des desiderata de leurs auteurs, nous en tenons compte et les utilisons pour dresser une liste d'informations que nous estimons utile de vous fournir. C'est à cela qu'est consacré ce petit paragraphe.

Au sujet des imprimantes tout d'abord ; on nous demande souvent comment envoyer des caractères de contrôle à ces machines pour sélectionner telle ou telle fonction. Bien que nous l'ayons déjà expliqué, nous le répétons volontiers : sous Basic, il suffit d'utiliser l'instruction CHR$(XX) où XX est la valeur décimale du code ASCII du caractère de contrôle à envoyer. La succession de plusieurs caractères se règle de la façon suivante : PRINT ±0 (pour sortie sur imprimante, voir si nécessaire la notice du Basic), CHR$(XX) ; CHR$(YY) ; CHR$(ZZ) ; ... etc. Le point virgule entre les CHR$ permet de ne pas générer de retour chariot et permet ainsi d'envoyer autant de caractères de contrôle que vous désirez. Si maintenant vous êtes sous

ADRESSES	O_0	O_1	O_2	O_3
00 à E1	1	1	1	1
E2	0	1	1	1
E3 à FF	1	1	1	1

Fig. 10. – Contenu de la PROM VINGEN.

Repères	Nombres	Types et équivalents
	1	EF 9340 Thomson-Efcis
	1	EF 9341 Thomson-Efcis
	2	MK4118A-4
	1	MK 4802A
	2	74LS541
	1	74LS245/645 ou 74LS640 (voir texte)
	1	74LS5374
	1	74LS157
	1	74LS14
	1	74LS07
	2	74LS04
	1	74LS00
	1	4M7611-5 préprogrammée (VINGEN chez Facim)
T_1, T_2	2	2N2219A, 2N2222A
T_2, T_3, T_4, T_6	4	2N2905A, 2N2907A
D_1, D_2, D_3, D_4	4	1N914, 1W4148, 1N4448
D_2	1	Zener 10 V 0,4 W ; BZY88C10V, BZX83C10V, etc.
	1	Quartz 3,579 MHz boîtier MC 18/u
	6	Chimiques : 2 × 47 µF 10 V, 1 × 47 µF 10 V, 1 × 22 µF 10 V
	14	Céramique multicouche (découplage) de 22 nF
P_1, P_2	2	Potentiomètres ajustables carbone, pas de 2,54 m, 1 × 220 Ω 1 × 1 KΩ
	27	Résistances 1/4 W 5 ou 10 % couches de carbone, 1 × 47 Ω, 3 × 68 Ω, 2 × 220 Ω, 1 × 330 Ω, 1 × 470 Ω, 1 × 680 Ω, 14 × 1 kΩ, 1 × 1,2 kΩ, 1 × 3,3 kΩ, 1 × 3,9 kΩ, 1 × 4,7 KΩ
S_1, S_2	1	Bloc de 2 mini-interrupteurs en boîtiers DIL.
	1	Connecteur 2 × 10 contacts pour câble plat (voir texte).
		Supports : 2 × 40 pattes, 3 × 24 pattes, 4 × 20 pattes, 2 × 16 pattes, 5 × 14 pattes
	1	Prise péritélévision mâle

Fig. 9. – Nomenclature des composants.

contrôle du DOS et que vous souhaitez envoyer des caractères de contrôle à l'imprimante, c'est très simple, il vous suffit d'utiliser la commande HECHO précédée, bien sûr, de P puisque vous vous adressez à l'imprimante ; vous ferez ainsi P HECHO XX,YY,ZZ... etc. où XX, YY et ZZ sont les codes ASCII des caractères à envoyer qui, dans ce cas, doivent être exprimés en hexadécimal (contrairement à l'instruction CHR$ du Basic).

Au sujet du 555 de l'alimentation, plusieurs personnes nous ont fait part de problèmes à la mise sous tension ; le 555 étant déclenché par sa propre mise sous tension, il faut maintenir le poussoir de mise en marche appuyé pendant une dizaine de secondes pour que le système démarre. Bien que ce soit là un comportement anormal du 555, une solution nous a été proposée par M. Etienne Guyot, et est visible figure 13. Elle consiste

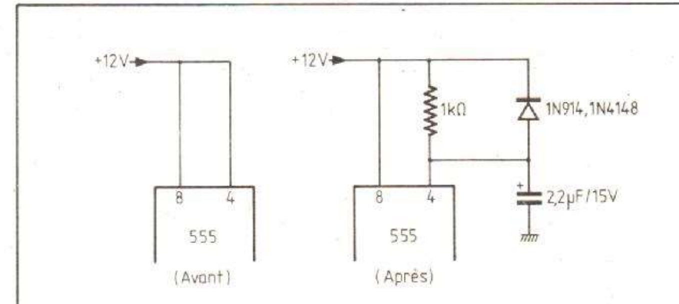


Fig. 13. – Modification du circuit 555 de l'alimentation (voir texte).

Copyright © 1983 by MSE/FACIM

Fig. 11. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

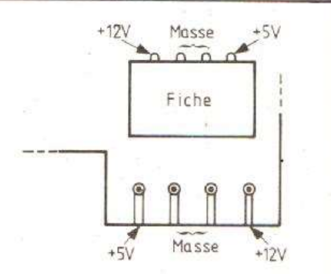


Fig. 14. – Repérage des points de connexion des alimentations des lecteurs de disquettes TM 101.

tout simplement à faire un RESET automatique à la mise sous tension du 555 ; c'est simple, mais il fallait y penser.

Plusieurs remarques nous ont aussi été faites à propos des lecteurs Tandon TM 101 qui sont les dignes successeurs des TM 100 préconisés. Ces lecteurs sont totalement compatibles avec leurs prédécesseurs sauf sur deux points : la position de leurs straps de configuration d'une part et le connecteur d'alimentation d'autre part. Bien qu'à propos de ce dernier toutes indications soient fournies dans la documentation qui est censée accompagner les lecteurs (mais qui ne le fait pas toujours !), nous reproduisons en figure 14 le brochage de la zone concernée sur le circuit imprimé des TM 101. Vous remarquerez que, si les pistes recevant les alimentations sont bien disposées comme pour les TM 100, et, donc, conformément à nos indications du numéro 1688 de janvier 1983, le connecteur d'alimentation qui se trouve juste derrière a juste le brochage inverse ; attention donc !

Pour ce qui est des straps de sélection des drives, il ne faut pas mettre en place W_8 mais placer W_1 ou W_2 selon que votre lecture est le numéro 0 ou le numéro 1. Les straps W_9, W_{19} et W_{11} n'ont aucune importance, ils concernent le signal READY que nous n'utilisons pas puisqu'il est gé-

Fig. 12. – Circuit imprimé, vu côté composants, échelle 1.

néré sur la carte IFD09. W_5, W_6 et W_7, quant à eux, sont positionnés lors de la livraison et n'ont pas à être touchés.

La modification du DOS pour faciliter la vie des possesseurs d'un seul lecteur ne peut plus être utilisée telle qu'elle a été publiée si vous faites les modifications double densité ; elle n'a, en effet, plus la place de rentrer dans l'espace restant en fin du DOS. Nous lui étudions une nouvelle place compatible de tous nos futurs logiciels et vous donnerons la solution le mois prochain.

Le sondage promis et la liste des réalisateurs du système qui va en découler ne sont pas tombés aux oubliettes ; le sondage vous sera proposé dans notre prochain numéro pour des raisons évidentes de place.

Conclusion

Nous espérons, avec cette carte, combler l'attente de la majorité des amateurs de couleurs et de graphiques, qui ne souhaitent pas investir une fortune dans une carte haute résolution. Cette dernière n'en est pas moins à l'étude et vous sera proposée très bientôt. Nous avons également sur « le feu » un modem qui vous permettra d'échanger sans difficulté vos programmes via le réseau téléphonique et bien d'autres choses encore...

(A suivre.)

C. TAVERNIER

Bloc-notes

LES ETATS GENERAUX DE LA MICRO-INFORMATIQUE

Du 24 au 28 janvier 1984 se tiendront, à la gare de la Bastille, les Etats généraux de la micro-informatique.

Il s'agit d'une véritable tribune, un trait d'union entre les fabricants, les distributeurs, les SSCI et leurs utilisateurs.

Les Etats généraux de la micro-informatique aideront les visiteurs à trouver les réponses aux questions qu'ils se posent quant à leur informatisation. Du diagnostic général jusqu'au financement et à l'assurance de leur équipement, en passant par les phases de choix des matériels, logiciels et fournitures.

Le but de cette manifestation est de clarifier la relation entre les utilisateurs, un peu perdus dans la profusion de matériels et logiciels, et les professionnels.

Chaque jour, une opération « coup de projecteur » – débat largement ouvert sur un thème spécifique – aidera les utilisateurs à mieux appréhender leurs besoins en fonction de leurs objectifs et du matériel disponible sur le marché.

Les Etats généraux de la micro-informatique, c'est 6 500 m² consacrés à la micro-informatique sous tous ses aspects, de la conception de logiciels, à l'installation de matériel, en passant par la distribution et le conseil.

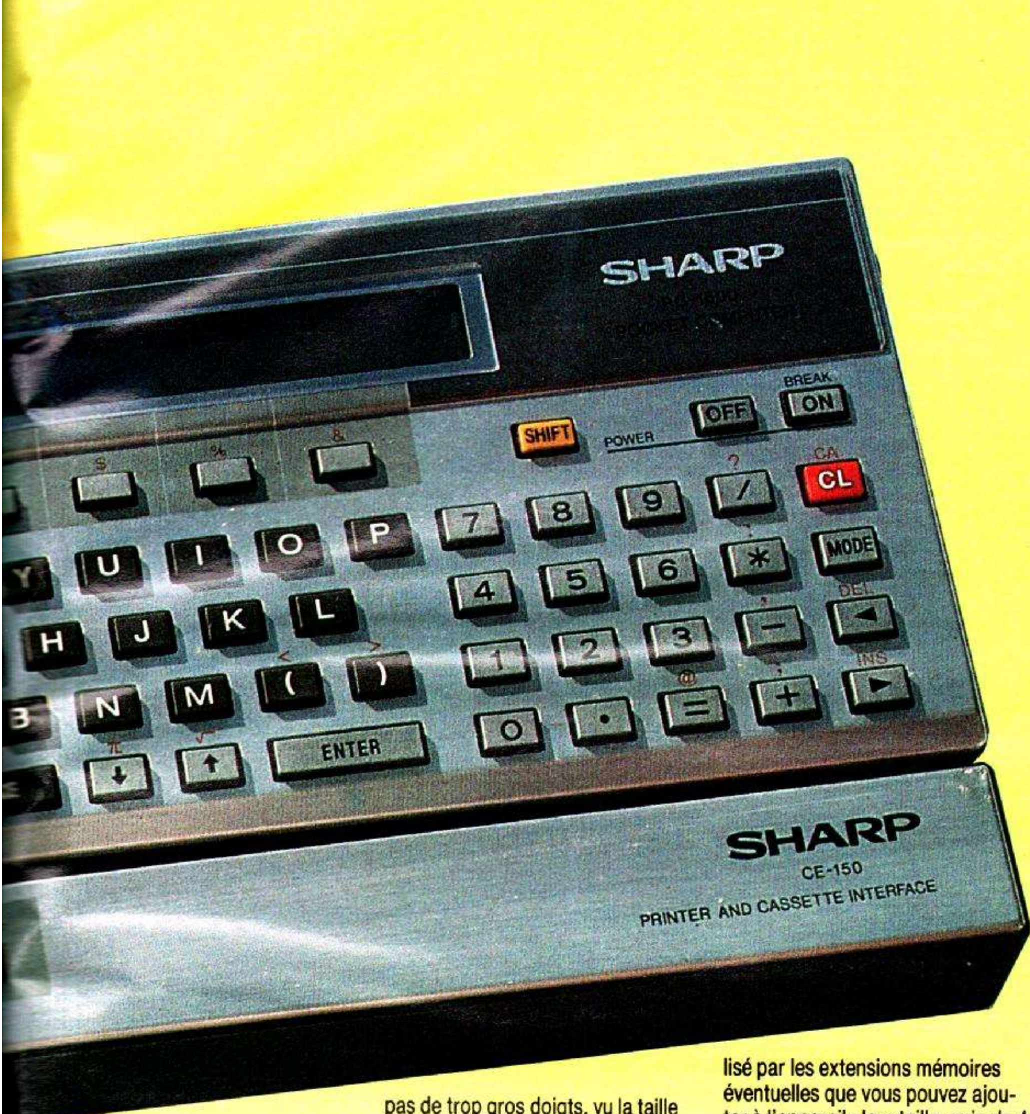
LE SHARP PC 1500 ET SON EXTENSION CE 150 AU BANC D'ESSAI



Si l'on a l'habitude de voir, dans quasiment toutes les revues s'intéressant à la micro-informatique, des bancs d'essai de machines style ZX 81, Spectrum ou Oric 1, il est moins fréquent que l'on y parle d'une gamme particulière de produits à laquelle le matériel que nous vous présentons aujourd'hui appartient.
Le Sharp PC 1500 est un micro-ordinateur au vrai sens du terme, et malgré son aspect de grosse calculatrice, nous allons voir qu'il dispose de possibilités extrêmement intéressantes.
Cet appareil ne permet pas, contrairement aux matériels que nous évoquions ci-avant, de travailler avec un récepteur de télévision et, bien que ce soit possible, il n'est pas conçu spécifiquement pour faire des jeux. Le Sharp PC 1500 est, par contre, tout à fait à sa place chez un amateur éclairé, dans un bureau d'étude ou sur un chantier, car l'un de ses principaux atouts est sa complète portabilité et son autonomie tout aussi totale. Voyons cela d'un peu plus près, encore que les photos qui agrémentent cet article aient pu vous donner une idée de l'allure générale de l'appareil.

GENERALITES

Le Sharp PC 1500 se présente comme une calculatrice allongée mais, et c'est heureux, la ressemblance ne va pas plus loin. La partie haute de la face supérieure est occupée par un afficheur à cristaux liquides au contraste excellent. Cet afficheur dispose de 26 matrices de 5 points sur 7 points, ce qui lui permet d'afficher, à un instant donné, jusqu'à 26 caractères alphanumériques. Non content de cela, cet afficheur peut fonctionner aussi en mode graphique et vous offre alors un panneau de 7 points dans le sens de la hauteur sur 256 points dans le sens de la longueur.
En plus de ces possibilités d'affichage, divers symboles ou textes sont présents dans la partie supérieure de cet afficheur et vous rappellent dans quel mode se trouve le PC 1500, quel est l'état des piles, si vous avez appuyé sur la touche shift, etc. Ces informations toutes simples permettent d'éviter bien des erreurs ou, tout au moins, bien des hésitations.
Côté logiciel, le PC 1500 utilise le Basic, ce qui nous permet de le classer vraiment dans la catégorie des micro-ordinateurs et non dans la famille des « calculettes » pro-



grammables. Comme nous allons le voir, ce Basic n'a rien à envier à celui de machines de taille beaucoup plus importante.
Quasiment toute la surface restant disponible sur l'appareil est occupée par un, ou plutôt deux claviers : un clavier numérique à droite et un clavier alphanumérique complet à gauche. Ce dernier est la réplique en miniature d'un véritable clavier ASCII en disposition Qwerty, et toute personne habituée à un clavier « informatique » classique est à même de frapper sans recherche sur celui-ci. Le clavier de droite est, quant à lui, beaucoup plus classique puisqu'il comporte les chiffres de 0 à 9, quelques symboles d'opérations et des touches de sélection de mode de fonctionnement et d'édition de texte.
Les touches sont très agréables ; elles s'enfoncent sous la pression du doigt, et un petit déclic nettement perceptible permet de savoir si la touche sur laquelle on a agi est bien prise en compte. La frappe est très facile pour peu que l'on n'ait pas de trop gros doigts, vu la taille du clavier...
L'examen des autres faces du PC 1500 révèle encore bien des curiosités. Dessous, tout d'abord, et hormis le compartiment à piles, une petite trappe dissimule un logement muni d'un minuscule connecteur doré. Cet emplacement est utilisé par les extensions mémoires éventuelles que vous pouvez ajouter à l'appareil ; leur taille varie de 4 à 8 K-octets.
Un petit bouton brillant est également visible au fond d'un trou qui le protège ainsi contre toute manipulation accidentelle ; c'est le poussoir de RESET qui permet de se sortir de situations difficiles. Il faut faire appel à un objet pointu (un stylo, par exemple) pour l'activer, et c'est une bonne solution.
Enfin, sur une face latérale de l'appareil et, là aussi, derrière une trappe de protection, un connecteur 60 points nous rappelle que le PC 1500 peut être connecté à de nombreuses extensions, dont la CE 150 que nous vous présentons ci-après.

MISE EN SERVICE

Comme à notre habitude, et selon une règle que nous nous sommes fixés pour ces bancs d'essai, nous avons essayé de mettre en service le PC 1500 sans avoir regardé autre chose de la notice que la mise en place des piles. Devinez ce qui s'est passé ? Eh bien, après quelques tâtonnements, nous sommes arrivés à écrire quelques lignes de programme. Qu'est-ce que cela signifie ? Tout simplement que le PC 1500 est un appareil très logique d'emploi et dont les indications fournies à l'affichage sont bien choisies afin de guider l'utilisateur. Cela démontre aussi que l'interpréteur dont est pourvue la machine admet n'importe quoi sans se mettre en colère ni nécessiter de RESET.



Photo 1. – Les manuels sont plus volumineux que le calculateur !

Le Basic implanté sur le PC 1500 se comporte comme le Basic de tout micro-ordinateur, et ce malgré les restrictions que l'on aurait pu craindre compte tenu de la taille et du type de l'afficheur. Il peut fonctionner en mode programmé, bien sûr, mais aussi en mode direct ; c'est d'ailleurs dans ce dernier mode qu'il permet d'utiliser le PC 1500 comme une « vulgaire » calculatrice scientifique. Deux différences importantes sont cependant à noter à ce propos : il faut frapper le nom des fonctions scientifiques comme lors d'une programmation classique (S, I, N pour sinus), puisqu'il n'y a pas de touches de fonctions comme sur les vraies calculatrices ; si vous frappez un long calcul avec plusieurs opérations enchaînées, la frappe reste visible sur l'afficheur jusqu'à l'exécution, ce qui permet de vérifier très facilement si l'on a fait des fautes de frappe.

Pour ce qui est des notices, nous avons été agréablement surpris ; le Sharp PC 1500 est, en effet, fourni avec deux manuels d'aspect fort correct. L'un est consacré au mode d'emploi proprement dit, avec une initiation au Basic de qualité moyenne ; l'autre est une mine d'exemples de programmes, avec commentaires sur la méthode utilisée pour réaliser le programme, listings et exemples d'exécution.

Ces deux manuels sont en français et ne recèlent pas trop de fautes ; certaines tournures de phrases nous incitent à penser que la traduction n'a pas été faite par un Français, mais nous pouvons nous tromper et, de toute façon, cela ne nuit pas à la compréhension générale.

Nous émettrons tout de même une critique à propos du mode d'emploi ; en effet, si ce dernier est assez bien écrit pour un débutant, il est par contre assez désagréable d'emploi lorsque l'on commence à connaître la machine et que l'on recherche rapidement les informations relatives à une instruction particulière, par exemple.

D'autre part, et c'est lié à la remarque précédente, certaines fonctions ne sont pas assez documentées, et il faut expérimenter un peu pour en apprécier les possibilités et les limites.

En guise de résumé à cette partie, nous pouvons affirmer que le PC 1500 est un appareil de prise en main facile, sans aucune comparaison avec les calculatrices programmables qui utilisent toutes des touches multifonctions et des langages de programmation ésotériques. La notice baptise le PC 1500 « ordinateur de poche » et ce titre n'est pas usurpé.

UN PEU DE TECHNIQUE

Contrairement à ses confrères, le PC 1500 ne se prête pas à des démontages et à l'ajout d'extensions plus ou moins « bidouillées », ou alors avec de gros risques. En effet, la technologie employée dans cet appareil est quasiment professionnelle, et la miniaturisation qu'il a fallu atteindre pour proposer toutes ces fonctions dans si peu de place rend toute intervention dans l'appareil hasardeuse.

La technologie employée est une technologie C-MOS, ce qui est logique compte tenu de la possibilité de fonctionnement sur piles de l'appareil. Cette technologie, et la faible consommation qui lui est propre, permettent de laisser sous tension en permanence les mémoires vives (RAM) de l'appareil ainsi que l'horloge dont il est muni.

Cela signifie que vous pouvez frapper un programme, éteindre le PC 1500 et le mettre à nouveau en marche plusieurs jours après, votre programme étant toujours présent en mémoire et utilisable. Cette alimentation sur piles n'est cependant pas limitative et le PC 1500 peut fonctionner sur secteur au moyen d'un petit bloc à enficher dans une prise de courant.

Le microprocesseur utilisé est totalement inconnu sur le marché « grand public » ; c'est une version C-MOS un peu édulcorée du 6800 qui, lui, est bien connu. La taille RAM offerte d'origine est de 3,5 K-octets, ce qui, malgré cette faible capacité, permet de faire des programmes de taille respectable vu l'utilisation judicieuse qui en est faite. Cette RAM est extensible à 7,5 ou 11,5 K-octets à l'aide des petits modules externes que nous avons évoqués ci-avant.

Si vous osez ouvrir le PC 1500, ce qui ne présente pas de risque vu la très bonne conception de l'appareil, vous y découvrirez deux circuits imprimés et une absence quasi totale de câblage conventionnel.

Les deux circuits sont en verre époxy, bien sûr, et sont des doubles faces à trous métallisés ; ils sont reliés par du circuit imprimé souple, solution dont la fiabilité n'est plus à démontrer. La majorité des circuits intégrés utilisés sont en boîtier « flat pack » vu les contraintes de miniaturisation, et les deux seuls circuits en boîtier DIL que l'on rencontre dans l'appareil font figure de monstres. Les résistances et les condensateurs n'ont pas été oubliés par cette vague de miniaturisation puisque ce sont des composants sous forme de puces, c'est-à-dire des composants sans pattes ni boîtier, qui sont employés. Cette technologie commence à se répandre dans le domaine grand public, et nous l'avons rencontrée également dans les caméras vidéo où, là aussi, la place est comptée.

L'aspect de tout cela est très bon, et la conception de l'ensemble permet de penser qu'une bonne fiabilité sera obtenue. Il ne faut cependant pas brutaliser l'appareil dont le point sensible est l'afficheur à cristaux liquides ; là, Sharp n'y est pour rien ; il faut du verre dans un afficheur de ce type, et le verre est fragile, comme chacun sait...



Photo 2. – Le PC 1500 sur son berceau CE 150 reste portable.

LE LOGICIEL

Nous le disons depuis le début : le PC 1500 travaille en Basic. Encore faut-il voir ce que cela recouvre. Nous avons été agréablement surpris par l'interpréteur du PC 1500 : en effet, si ce n'est pas une merveille de rapidité (la technologie C.MOS faible consommation, y est pour quelque chose !), il dispose par contre de toutes les instructions des « grands » Basic. Comme ce n'était pas suffisant, Sharp a

LE SHARP PC 1500
ET SON EXTENSION CE 150

ajouté à ce noyau Basic, et selon une pratique courante, des instructions qui lui sont propres et qui permettent d'exploiter au mieux l'imprimante CE 150 ou l'interface cassette.
Au niveau des chaines de caractères, toutes les fonctions classiques sont là avec LEFT$, MID$, RIGHT$, STR$, CHR$, VAL, mais aussi des instructions moins courantes telles que ASC qui donne la valeur ASCII d'un caractère, DMS qui convertit les degrés décimaux en degrés minutes secondes (si cela n'existait pas, il faudrait un mini-programme pour ce faire), INKEY$, bien connue des possesseurs de ZX 81, DEGREE et RADIAN qui choisit le mode de travail, et de nombreuses autres.
L'affichage ne disposant que d'une ligne, des instructions spécifiques ont été prévues pour ne pas avoir à manipuler de touche pour visualiser plusieurs lignes consécutives lors de l'exécution d'un programme. L'instruction WAIT permet de définir un temps compris entre quelques dixièmes de secondes et 17 minutes et, lors de l'utilisation d'un PRINT une fois que WAIT a été définie, l'ensemble affiche une ligne, attend le temps spécifié par WAIT, passe à la ligne suivante, et ainsi de suite.
Les instructions de manipulation des données sont également toutes là avec READ, DATA et RESTORE, et l'on dispose aussi du GOTO calculé (le fameux ON expression GOTO).
Pour ce qui est de l'écriture des programmes proprement dits, toutes les facilités qu'il était raisonnablement possible de prévoir l'ont été. L'affichage de 26 caractères se décale tout seul vers la gauche lorsqu'il est plein, vous permettant ainsi d'entrer beaucoup plus de caractères ; de plus, au niveau du listing du programme, vous pouvez immédiatement accéder à n'importe quelle ligne et corriger tout ce que vous souhaitez au moyen des touches de déplacement du curseur et des touches d'effacement et d'insertion de caractères.

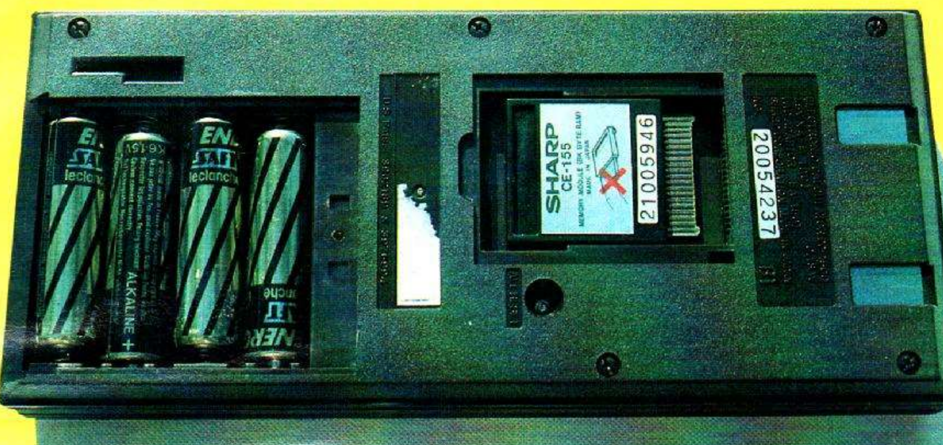


Photo 4. Le bac à piles et le logement de l'extension RAM.

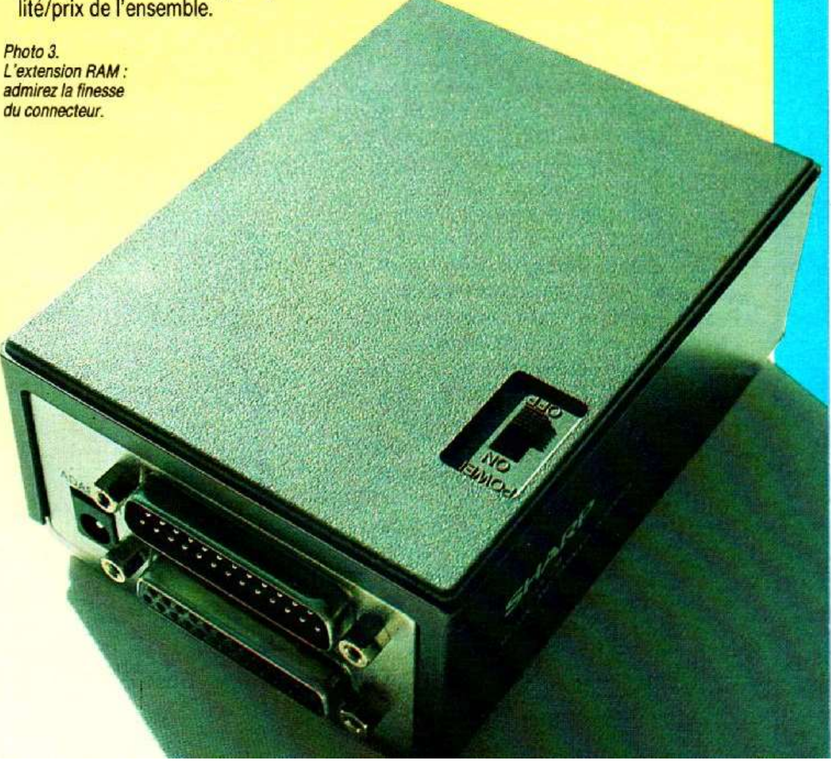


Photo 3. L'extension RAM : admirez la finesse du connecteur.

Malheureusement, ce tableau idyllique est un peu gâché lorsque l'on se met à parler de la sauvegarde des programmes ; en effet, comme tous les micro-ordinateurs amateurs, le PC 1500 peut sauvegarder des programmes sur cassette et les charger ensuite en mémoire ; il dispose pour cela d'instructions spécifiques mais, car il y a un mais, l'interface cassette n'est pas incluse dans le PC 1500 : elle se trouve dans le berceau imprimante CE 150. Cela signifie donc que, si vous voulez pouvoir travailler convenablement, il faut envisager l'achat du PC 1500 et du CE 150. Malgré les possibilités très attractives de cette extension, cela diminue tout de même le rapport qualité/prix de l'ensemble.

LE BERCEAU IMPRIMANTE CE 150

Associé au berceau imprimante CE 150, le PC 1500 change de dimension puisqu'il se voit gratifié d'une interface cassette avec double télécommande et, surtout, d'une imprimante alphanumérique, couleur et graphique sur papier ordinaire. Malgré cela, l'ensemble reste tout de même portable et autonome, le berceau disposant d'une alimentation incorporée par batteries pour l'imprimante. Précisons tout de suite que, même si ces bat-



teries sont à plat, le PC 1500 continue à fonctionner sur ses piles internes, et seule l'imprimante est indisponible (un message d'erreur est spécialement prévu pour cette situation).

L'interface cassette incluse dans le CE 150 est classique et fonctionne de façon satisfaisante ; plus originale est, par contre, la présence de deux sorties de télécommande. Ces deux sorties permettent de raccorder deux magnétophones et d'en utiliser un en lecture et l'autre en enregistrement, les deux appareils étant contrôlés par programme.

L'imprimante est tout aussi origi-

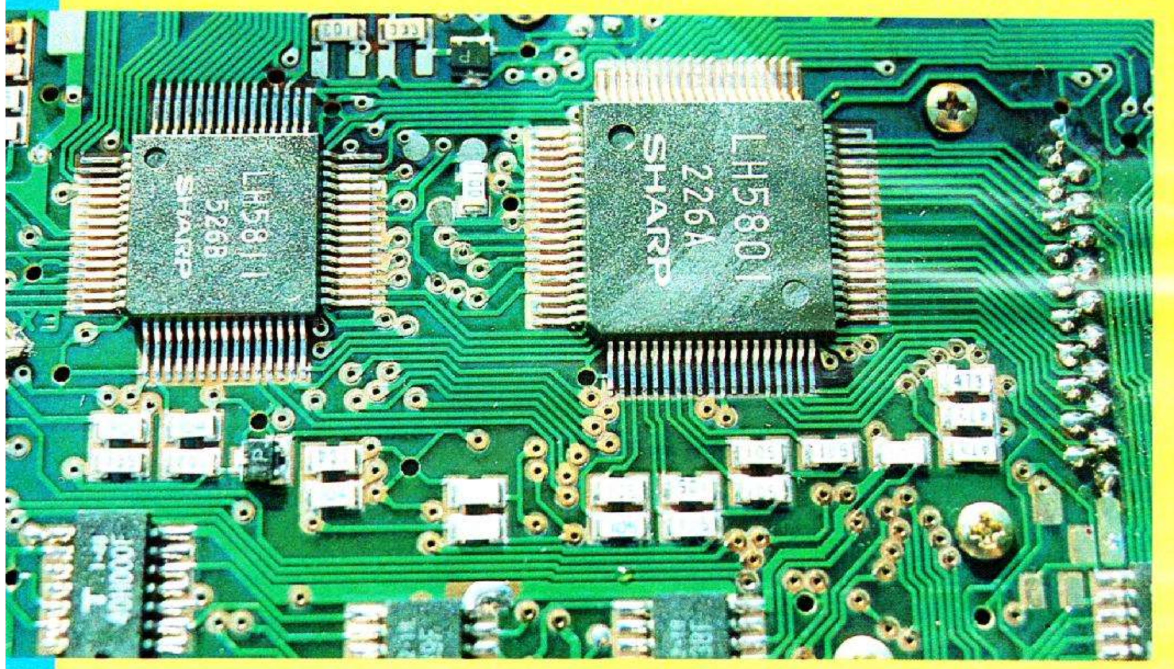


Photo 6. – Boîtier Flat Pack et condensateurs puces permettent de miniaturiser l'appareil.

nale. En effet, elle est graphique et alphanumérique, et dispose de quatre couleurs. Elle travaille avec du papier ordinaire en rouleau de 55 mm de large, aisément disponible. Le procédé d'impression employé permet une qualité d'écriture excellente puisque les caractères sont dessinés sur le papier. En effet, la tête d'impression comporte quatre mini-stylos bille (un rouge, un vert, un bleu, un noir) et peut se mouvoir de gauche à droite horizontalement. Un électro-aimant permet d'appliquer ou non le stylo se trouvant en position haute de la tête sur le papier. Comme le papier peut se déplacer dans les deux sens (d'arrière en avant, mais aussi d'avant en arrière), il est possible, en combinant tous ces mouvements, de dessiner ce que l'on veut. Le barillet porte-stylo peut tourner sous contrôle du PC 1500, ce qui permet de changer de couleur sans manipulation en cours de tracé. Ces possibilités, intéressantes en elles-mêmes, sont servies par d'excellentes instructions Basic qui permettent de faire du graphique un jeu d'enfant. En cas de doute, un coup d'œil aux quelques exemples du manuel de programmes permet de s'en persuader.

Cette imprimante n'est évidemment pas rapide en raison du procédé d'impression utilisé ; elle arrive tout de même à 12 caractères par seconde environ, ce qui est satisfaisant, vu le prix de l'appareil. C'est d'ailleurs largement compensé par toutes les autres possibilités, parmi lesquelles nous allions oublier de vous signaler qu'il était possible de travailler avec neuf tailles de caractères différentes !

Nous ne ferons qu'un reproche à cette imprimante ou, plus exactement, à ses batteries ; en effet, alors qu'il faut une bonne dizaine d'heures pour les charger, elles sont épuisées au bout d'environ cinquante minutes d'utilisation intensive. Il aurait sans doute été possible de faire mieux.

Comme le PC 1500, le berceau CE 150 dispose d'une prise protégée par une trappe qui permet de raccorder des extensions autres, telles que, par exemple, un boîtier d'interface aux normes Centronics pour connecter une « grosse » imprimante ou une liaison série aux normes RS 232, pour relier l'ensemble à un modem, par exemple.

Nous terminerons cette partie extension par un petit mot au sujet de la mallette conçue pour recevoir l'ensemble CE 150 et PC 1500 ainsi que des rouleaux de papier, des stylos de rechange, un bloc secteur, et qui dispose, en plus, d'orifices au niveau des prises, ce qui permet d'utiliser le PC 1500 sur son berceau sans le sortir ; ce n'est qu'un petit rien, mais qui prouve que la conception a été bien étudiée.

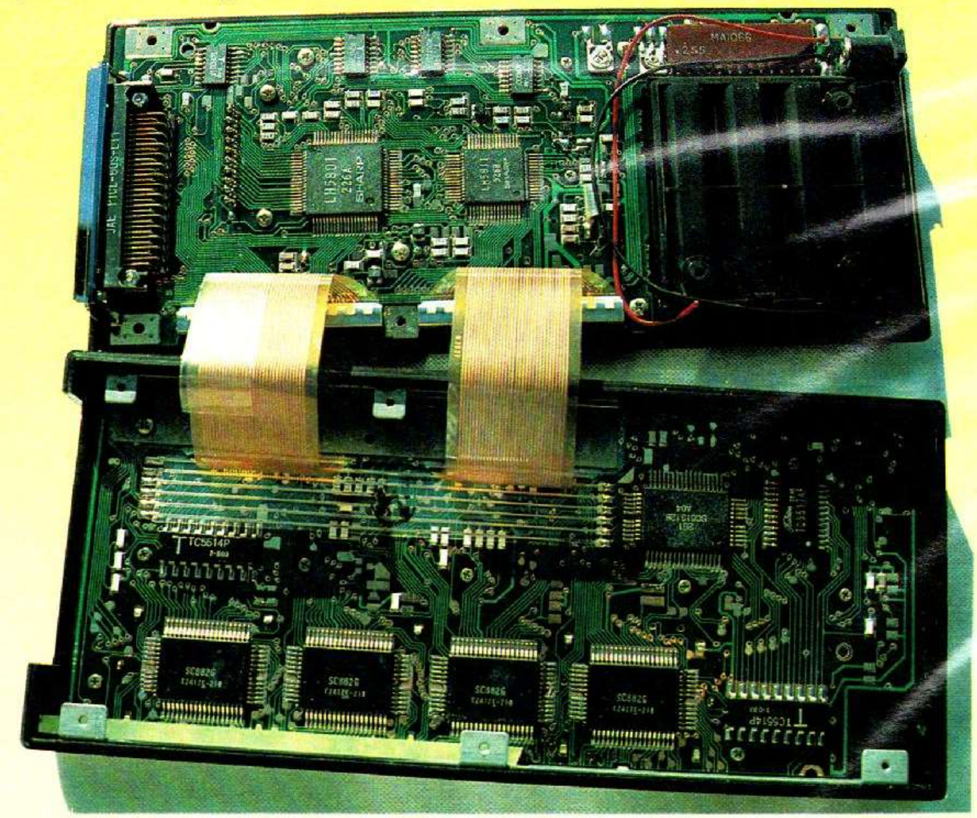


Photo 7. – L'intérieur du PC 1500.

LE SHARP PC 1500
ET SON EXTENSION CE 150

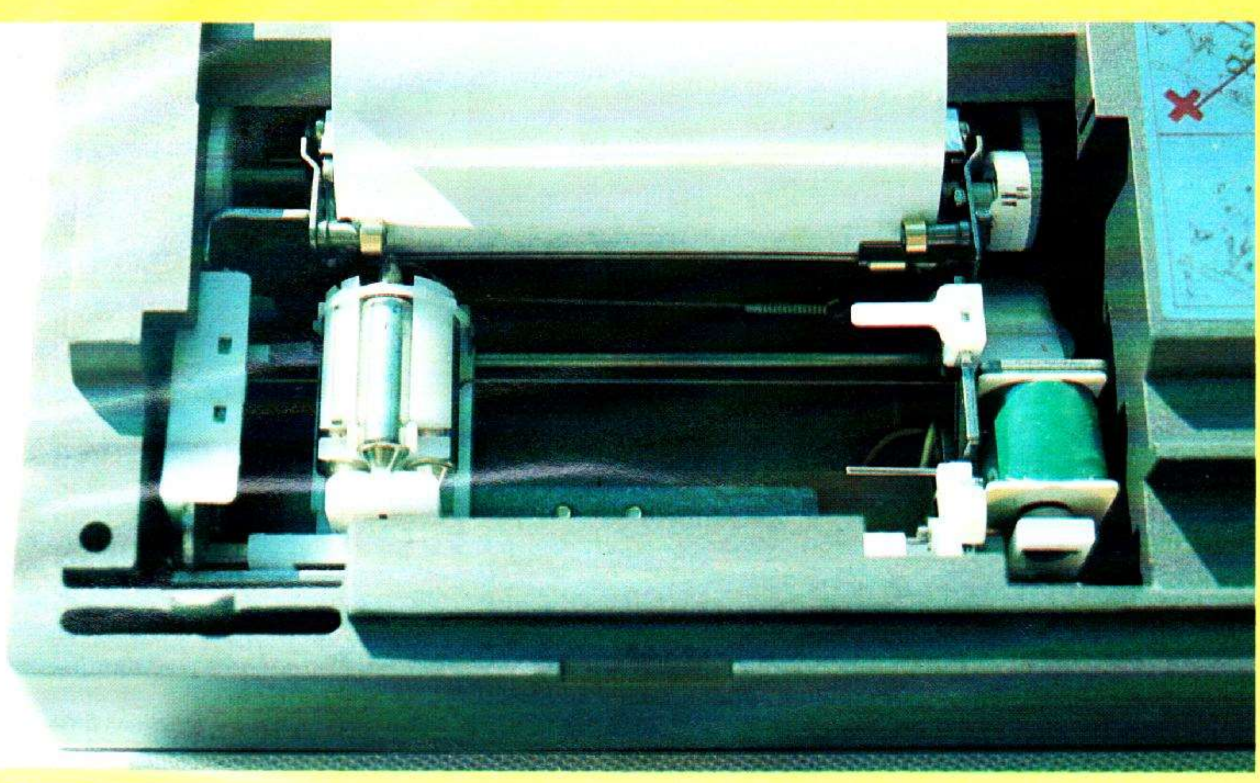


Photo 8. – Le mécanisme de l'imprimante.

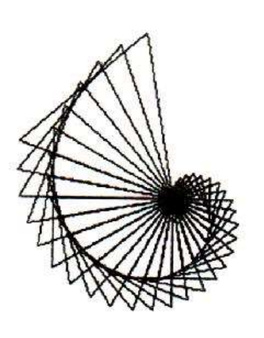
CONCLUSION

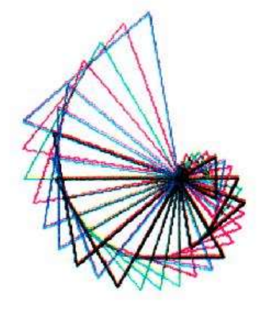
Si les bancs d'essais des micro-ordinateurs amateurs classiques sont un peu monotones, vu la similitude inévitable de ces appareils, il n'en a pas été de même de l'ensemble PC 1500 et CE 150 que nous avons vraiment pris plaisir à manipuler. Cet ensemble permet de s'initier au Basic, bien sûr, mais aussi et surtout est un outil de travail sérieux, qui ne dépare pas dans un bureau d'étude ou sur un chantier, par exemple. Le PC 1500 examiné seul est proposé à un prix attractif mais, à notre avis, l'acheter sans le CE 150 ne sert à rien, vu l'impossibilité qu'il y a alors de stocker des programmes sur cassettes. L'ensemble PC 1500 et CE 150 est, par contre, excellent, et le prix relativement élevé auquel cela conduit alors est compensé par la présence de la petite imprimante qui est vraiment étonnante. En conclusion, l'ensemble PC 1500 et CE 150 constitue un très bon appareil, essentiellement orienté vers des applications professionnelles ou utilitaires plutôt que ludiques.

C. TAVERNIER

Ci-dessous, quelques possibilités de l'imprimante CE 150.

1234
1234
1234
1234
1234
1234
1234
1234
1234







EDITORIAL

Télétel-Minitel : vitesse supérieure passée !

20 décembre 1983 : une date à marquer d'une pierre blanche. Ce jour-là, M. Louis Mexandeau, ministre des PTT, procédait à l'ouverture de l'annuaire électronique pour l'Ile-de-France et la Picardie.

Cette opération « annuaire », deuxième phase de la réalité d'un service qui sera étendu progressivement à l'ensemble du territoire, ne représente en fait que la partie visible d'un iceberg télématique beaucoup plus puissant et spectaculaire : l'accès conjoint aux banques de données de Télétel qui se révèle encore bien plus significatif de l'évolution vidéographique du pays.

En effet, suite logique de la mise en service, le 1er octobre 1982, du « Télétel Professionnel » sur l'ensemble du territoire, des services similaires commencent à être accessibles au grand public. Et cette société de communication, que cette mutation tendra tout naturellement à promouvoir, nécessite une mise en œuvre gigantesque, concrétisée par un réseau capable de relier un utilisateur, en n'importe quel point du territoire, à un serveur d'information, quelle que soit sa localisation.

Grâce à un terminal d'interrogation simple et bon marché, le « Minitel », et d'un réseau d'accès aux banques de données avec de faibles coûts de communication – 30 centimes/minute –, c'est l'accès en direct à tout un monde de services simplifiant de nombreuses démarches de la vie quotidienne qui est d'ores et déjà proposé à plusieurs millions d'usagers : SNCF, agences de voyages, ventes par correspondance, réseaux de distribution de grandes entreprises, presse, banques...

Dès à présent, 100 000 foyers disposent d'un terminal « Minitel » ; fin 1984, ils seront près d'un million et, fin 1986, trois millions (prix de revient par poste dans cette dernière hypothèse : 2 000 francs). En une période où la création d'emplois n'est pas un aboutissement toujours évident, la demande qu'entraînera cette mutation technologique devrait avoir une influence bénéfique sur l'évolution concrète de la Filière Electronique française. Même si, dans un premier temps, une bonne partie des composants qui entrent dans le « Minitel » nous vient de l'étranger – comment se pourrait-il que tous les composants nous proviennent de l'hexagone alors que nous ne parvenons pas à cette prouesse dans un domaine tel que celui des TVC où, pourtant, nous nous comportons plus qu'honorablement ? –, la valeur ajoutée par une fabrication nationale, avec les acquis technologiques que de tels développements impliquent, sont des facteurs non négligeables à prendre en compte.

Dès maintenant, il est envisagé des consoles « Minitel » comportant, en plus de leur fonction initiale, un micro-ordinateur incorporé. Ces « Minitel » de la 2e génération, dont un modèle sera proposé par les PTT en 1986, lequel pourra être mis en concurrence avec des variantes plus élaborées dues à l'initiative des firmes privées, montrent que l'évolution en cours n'est pas prête de s'arrêter...

Et puis il est toujours satisfaisant de savoir que, dans ce domaine, nous sommes, au moins, dans le peloton de tête à l'échelle mondiale. A nous de faire en sorte de conserver cette place privilégiée.

Ch. PANNEL



LE 3e FESTIVAL INTERNATIONAL DE VIDEO AMATEUR



Le 3e Festival international de vidéo amateur se déroulera les 14, 15, 16 mars 1984 à Agen. Cette manifestation est organisée par le club amateur vidéo de cette ville.

Son but : « Donner ses lettres de noblesse à la vidéo amateur », car ce nouveau moyen de communiquer permet à tous de s'exprimer par l'image. C'est un support universel.

Tout comme les professionnels de la vidéo ou bien les amateurs du Super 8 ont leurs rencontres ou festivals, les amateurs de vidéo se devaient d'avoir le leur. Agen, au cœur de la Gascogne, a enfanté cet événement ; elle entend l'élever au sommet de la popularité, tout comme le festival de la B.D. à Angoulême.

Deux thèmes :

Tous les thèmes libres de création personnelle et originale sont admis. Mais les organisateurs de ce troisième festival ont jugé nécessaire de privilégier deux thèmes, pouvant servir de base à vos réalisations.

« Les jeunes et le sport ».
« Le sport et les handicapés... »

Réglementation

1° Ce festival est ouvert à tous (amateurs, amateurs éclairés et professionnels).
2° De toutes nationalités.
3° Tous les sujets sont admis.
4° Ne sont acceptées que les réalisations vidéo
– en couleurs ou noir et blanc,
– systèmes actuellement en vigueur,
– sur supports 1/2 pouce ou 3/4 de pouce,
– en langue originale ou traduction française,
– si langue originale, joindre le livret en français.
5° Pour permettre la diffusion de toutes les productions retenues, la durée maximale de chacune a été déterminée en fonction du genre adopté.
– Vidéo technique et artistique : 5 mn.
– Reportage-documentaire : 20 mn.
– Fiction : 45 mn.
6° Les réalisations seront retenues selon :
– des critères techniques : image, son (très important) ;
– des critères artistiques (originalité).
7° Il est conseillé d'adresser soit l'original soit la copie de première génération afin d'obtenir, lors de la diffusion, la meilleure qualité d'image et de son.
8° Une présélection sera faite le 1er mars.
9° La date limite d'envoi des réalisations est fixée au 25 février 1984.
10° Les dates retenues pour le festival sont les 14, 15, 16 mars 1984.
11° Le jury du festival sera composé de neuf membres, personnalités de l'audiovisuel, du spectacle, de la presse (écrite, parlée ou télévisée).
12° Les cassettes restent la propriété des auteurs et leur seront retournées après le festival.
13° Le club amateur vidéo d'Agen se réserve le droit d'utiliser des extraits des productions afin de promouvoir le F.I.V.A.
14° En aucun cas, les organisateurs du festival ne seront tenus pour responsables en cas de perte ou détérioration des productions au cours des envois.
15° Le droit d'inscription est fixé pour 1984 à 150 F français (par auteur sans limitation du nombre de productions).

Les récompenses

Le candidat désigné comme premier prix du jury se verra remettre le trophée Athena, symbole de ce festival (œuvre d'art offerte par le Crédit Agricole).

Le premier de chaque catégorie (amateur, amateur éclairé et professionnel) recevra un chèque de 5 000 F.

LE MAGNETOSCOPE SHARP VC 9300

Programmable jusqu'à 7 jours à l'avance, le Sharp VC 9300 peut être réglé de façon à poursuivre chaque jour, en votre absence, l'enregistrement d'un feuilleton (ou d'une émission quotidienne) et d'en voir ainsi l'intégralité le jour de votre choix.

Idéal pour les « feuilletonnivores » acharnés, il conviendra néanmoins à tous, grâce à ses performances et sa facilité d'emploi.

Un micro-ordinateur sophistiqué gère ses fonctions : réembobinage automatique, recherche vidéo avec visualisation des bandes à grande vitesse, arrêt sur image, etc.



Une télécommande complète efficacement ce magnétoscope qui apporte un réel confort au divertissement vidéo.



VIDEO PROFESSIONNELLE « THOMSON-CSF »

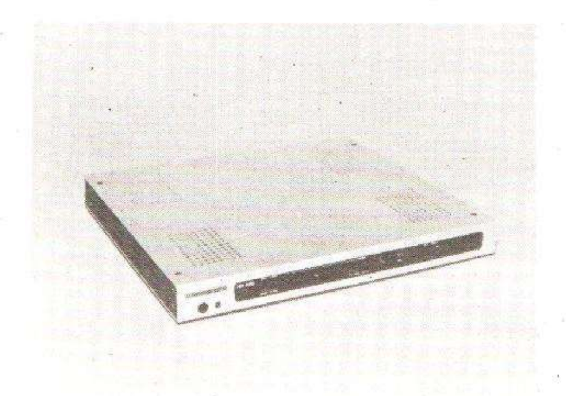


Photo 1. – Le transmetteur Tevelex (cliché Thomson-CSF).

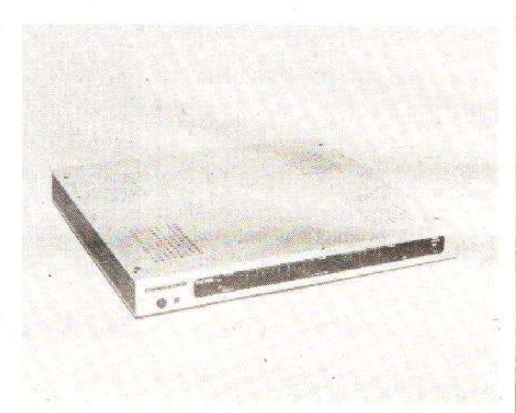


Photo 2. – Le récepteur Tevelex (cliché Thomson-CSF).

Thomson-CSF annonce la commercialisation de deux nouveaux produits vidéoprofessionnelle, à la pointe du développement technologique.

Tevelex : système de transmission vidéo sur ligne téléphonique.

Ce système permet d'envisager de multiples applications comme la téléconférence et la télésurveillance de sites à haut risque.

Le Tevelex permet la transmission d'images télévision par le canal du réseau téléphonique (commuté ou privé) ou la radiodiffusion. Il transforme, à l'émission, le signal vidéo en signal audio, et le reconvertit à la réception en signal vidéo qui est alors reçu sur un récepteur de télévision standard 625 lignes. L'image est renouvelée toutes les 6, 12 ou 24 secondes, selon la définition souhaitée :

Vitesse	Définition
2 s	128 × 128
12 s	128 × 256
24 s	256 × 256

Au départ comme à l'arrivée, les images peuvent être enregistrées sur un simple magnétophone.

Le système Tevelex permet également une transmission de données bidirectionnelles de 8 bits accessible à l'utilisateur.

Thom C.A.T. : système de mesure par ordinateur des signaux de télévision.

Le système Thom C.A.T. permet le contrôle complet et automatique de la qualité des signaux de télévision. C'est la nouvelle référence en matière de mesure digitale en télévision professionnelle.

Ce système assure :
– la génération numérique et l'insertion de signaux tests standard ou sur mesure,
– la caractérisation numérique de signaux vidéo avec enregistrement et impression des résultats,
– la comparaison automatique par rapport aux tolérances fixées par l'utilisateur.

Avec des performances supérieures à celles de la plupart de ses concurrents et un prix particulièrement concurrentiel (de l'ordre de 160 000 F H.T. pour l'ensemble du système), Thom C.A.T. est la nouvelle référence sur le marché de la mesure digitale en télévision professionnelle.

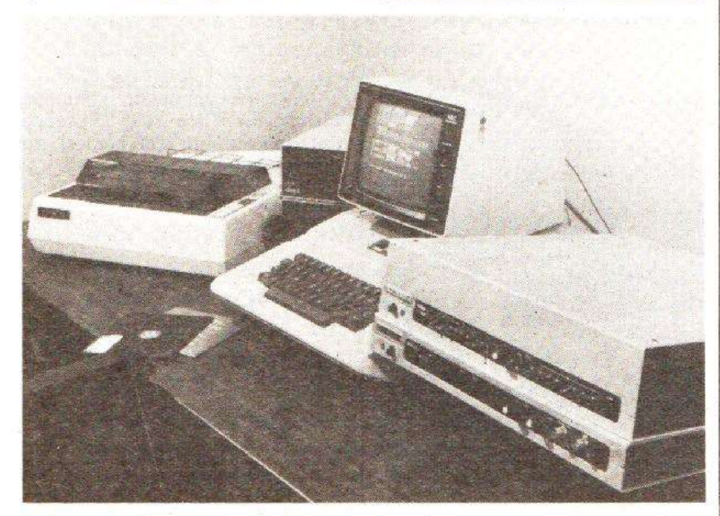


Photo 3. – Le système Thom C.A.T. (cliché Thomson-CSF).

FESTIVAL TV INTERNATIONAL A MONTE-CARLO

Le 24e Festival international de télévision de Monte-Carlo aura lieu du 30 janvier au 11 février 1984.

Parallèlement à la compétition des programmes de fiction (4 au 10 février) et des programmes d'actualité (7 au 10 février), deux manifestations professionnelles se dérouleront dans le cadre du festival :
– du 30 janvier au 4 février : 6e Marché international du cinéma, de la télévision et de la vidéo.
– Du 8 au 11 février : Forum international des Nouvelles images.
– Le 11 février : gala de clôture au cours duquel aura lieu la remise officielle des prix.

DES ETIQUETTES EFFAÇABLES POUR VOS CASSETTES VIDEO



Lorsque vous réutilisez une cassette vidéo, il se pose alors un problème d'étiquettes à remplacer, travail toujours difficile à effectuer proprement. Il vous est aussi possible de surcharger les étiquettes, mais le résultat obtenu n'est guère esthétiquement satisfaisant. Métrosound, distribué en France par Topodis, vous propose une autre solution : un crayon dont l'encre s'efface facilement et douze étiquettes, le tout présenté sous blister.



FORMATION : FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN DU MATERIEL VIDEO

Ce stage a pour objectif de permettre aux participants de :
– comprendre le fonctionnement théorique des appareils vidéo,
– utiliser au mieux les matériels dont ils disposent,
– assurer l'entretien et la gestion technique.

Ce stage se déroulera à l'Institut national d'Education populaire, 11, rue Willy-Blumenthal, 78160 Marly-le-Roi (25 mn de la gare St-Lazare), du lundi 9 avril au vendredi 13 avril 1984, ou du lundi 10 décembre au vendredi 14 décembre 1984.

DE LA VIDEO A LA TELEVISION

Communication de groupe et communication de masse.

Ce stage, destiné aux animateurs, enseignants, formateurs et éducateurs, a pour objectif de :

– maîtriser la chaîne de production en vidéo légère, de la conception d'équipements à la circulation de documents ;

– situer ce moyen de communication par rapport aux moyens de communication de masse et opérer les transferts entre l'analyse de documents et la pratique, la pratique et la compréhension des médias.

Ce stage de 172 heures se déroulera à Marly-le-Roi (Yvelines) :

– du 30/01/84 au 3/02/84 ou du 15/10/84 au 19/10/84
– du 06/02/84 au 10/02/84 ou du 22/10/84 au 26/10/84
– du 27/02/84 au 02/03/84 ou du 12/11/84 au 16/11/84
– du 05/03/84 au 09/03/84 ou du 19/11/84 au 23/11/84

Pour tout renseignement complémentaire : Media et Vie sociale, 39, rue de Châteaudun, 75009 Paris. Tél. : (1) 874.88.78.

PEUGEOT-TALBOT EQUIPE SES CONCESSIONS EN MATERIEL VIDEO SONY

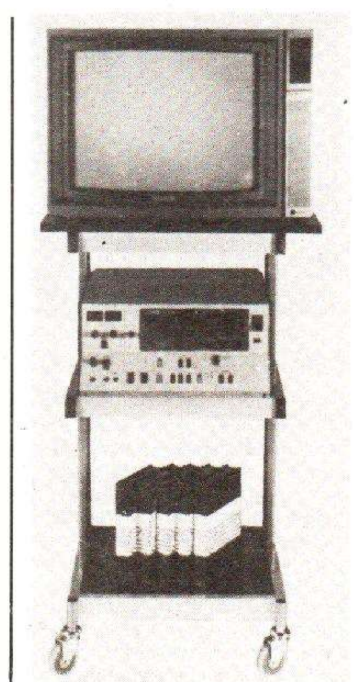
Les automobiles Peugeot et la division entreprises de Sony France ont signé un marché de fournitures d'équipements audiovisuels destinés aux concessions automobiles du réseau Peugeot-Talbot.

L'équipement de base de chaque point de vente consiste en :
– un lecteur Umatic type VP 5030,
– un téléviseur 56 cm type KV 2212 F,
– un support spécial.

L'installation de ces équipements est en cours, dans les 580 concessions que compte le réseau. Ils devraient être opérationnels en quasi-totalité à la fin de l'année.

Peugeot compte envoyer à son réseau des cassettes Umatic :
– d'information produit,
– de formation commerciale et technique,
– d'actualité automobile et d'animation.

Après Fiat, BMW et Renault, un autre grand de l'automobile s'équipe en 3/4 de pouce.

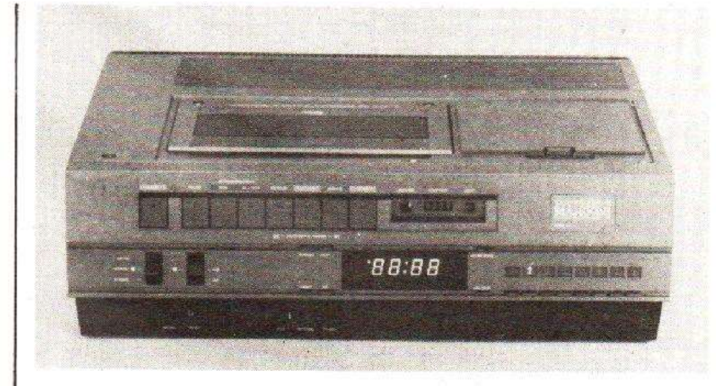


LE MAGNETOSCOPE PATHE MARCONI PMK 41

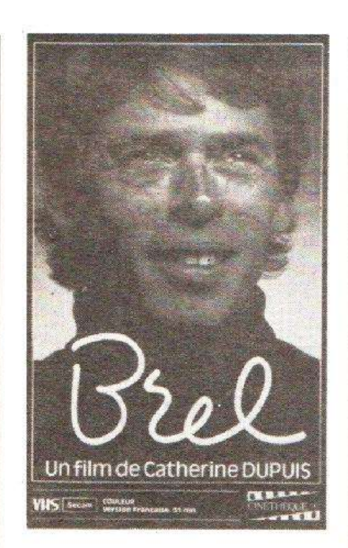
Le **PMK 41**, pourvu des dernières innovations techniques, possède une grande stabilité des caractéristiques, une grande sécurité de fonctionnement, grâce à l'utilisation de quatre moteurs parfaitement asservis.

La manipulation en est également facilitée par la présence d'une commande logique par microprocesseur autorisant l'usage de touches ultrasensibles à course très courte.

Caractéristiques techniques :
Alimentation secteur : 110 à 240 V 50 Hz.
Consommation : 35 W.
Poids : 9,6 kg.
Dimensions (L × H × P) : 440 × 140 × 330 mm.
Format : VHS.
Standard vidéo : couleur Secam et monochrome CCIR – 625 lignes.



Largeur de bande : 12,65 mm.
Vitesse de défilement : 2,339 cm/s ± 0,5 %.
Pleurage : < 0,3 % R.M.S.
Durée d'enregistrement : 30, 60, 120, 180 et 240 mn.
Temps de réembobinage : 5 mn pour une E 180 (3 h).
Vitesse de recherche de séquence : approximativement neuf fois la vitesse normale.
Rapport signal/bruit vidéo : > 43 dB.
Résolution : > 240 lignes.
Bande passante audio : 100 Hz à 10 kHz ± 6 dB.
Rapport signal/bruit audio : > 40 dB.
Entrée TV : canaux nouvelles normes : bandes IV/V UHF : canaux 21 à 69.
Modulateur : canal 32 à 40 réglable (réglage usine 36).
Affichage pendule : 24 heures par diodes électroluminescentes.
Programmation : 10 jours ou le même programme en répétition chaque jour.
Nombre de programmes : 1.
Télécommande à fil permettant l'accès à 10 modes de fonctionnement : changement de canal, lecture, enregistrement, doublage son, avance rapide, retour rapide, recherche AV et AR, pause et arrêt.

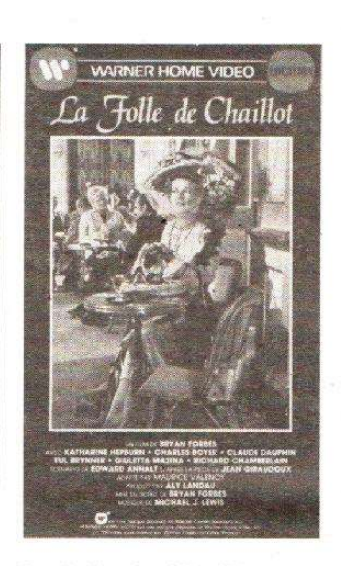


Brel

Réalisation : *Catherine Dupuis*
Distributeur : *Cinéthèque*
Pour tous les admirateurs de Jacques Brel, une heure de bonheur en compagnie de votre chanteur préféré. On le découvre à tous les stades de sa carrière, depuis sa toute première apparition à la télévision en 1957, où il interprète les chansons de ses débuts. On poursuit avec ses grands succès. On le retrouve dans ses interviews où il parle de son enfance de la chanson, de l'amour, des hommes, de lui... Et enfin deux trésors : la deuxième version des « Bonbons » et un extrait de la comédie musicale où il fit sa dernière apparition sur scène : L'Homme de la Mancha.
En tout 23 chansons vous sont offertes. Par ordre d'apparition à l'image.
Le plat pays – Mon père disait – Mon enfance – Le diable – Il peut pleuvoir – Il nous faut regarder – Heureux – Voir – Marieke – Quand on a que l'amour – Ne me quitte pas – Jacky – Les bonbons – Fils de – Mathilde – Paris la chance – Amsterdam – L'ivrogne – Jeff – Ces gens-là – Vesoul – Les Marquises – La quête.

Le cricket de Noël

Réalisation : *Chuck Jones*
Genre : *Dessin animé*
Distributeur : *Las Vegas Vidéo*
C'est Noël, la fête magique des enfants. Tucker, la souris, Harry le chat, et Chester le cricket, se réunissent pour vivre la plus périlleuse, la plus drôle et la plus charmante des aventures, grâce au cricket de Noël.

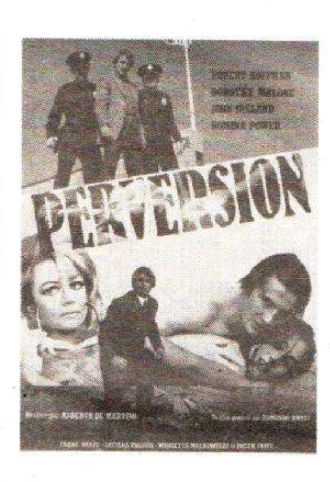


La folle de Chaillot

Réalisation : *Bryan Forbes*
Interprètes : *Katharine Hepburn - Charles Boyer - Claude Dauphin - Yul Brunner - Gulietta Masina*
Distributeur : *Warner Home Vidéo*
Une comtesse misérable, vêtue de hardes bariolées, les yeux cernés de suie, la bouche déformée par une épaisse couche de rouge, vit au cœur de Paris, dans une cave creusée au flanc de la colline de Chaillot. Au-dessus d'elle s'agitent des affairistes qui projettent une vaste opération de prospection du sous-sol de la capitale. Renseignée par tout un petit monde de mendiants, chiffonniers, bouquetières et sourd-muet, la comtesse abandonne la lecture du seul journal qui l'intéresse, un numéro du Gaulois *daté du 7 octobre 1896, sort de sa retraite en grand falbalas et part en guerre contre les profiteurs, technocrates et méchants de toutes sortes qui prolifèrent dans ce monde qu'elle ignorait superbement depuis cinquante ans.*

A la recherche de Noël

Réalisation : *Depatie Freleng*
Genre : *Dessin animé*
Distributeur : *Las Vegas Vidéo*
Teddy l'ourson n'a jamais vu Noël, car les ours dorment l'hiver. Teddy part donc à la recherche de Noël, et va rencontrer le monde féerique des jouets, et surtout le père Noël.



Perversion

Réalisation : *Alberto de Martino*
Interprètes : *Robert Hoffman – Dorothy Malone – John Ireland*
Distributeur : *Proserpine.*
Une nuit, le long de l'autoroute menant de Santa Barbara à Los Angeles, Paolo, jeune journaliste italien, aide un homme à échapper à deux gorilles et reconnaît en cet homme un ami d'enfance : Giulio Lamberti. Giulio Lamberti est devenu une vedette de la publicité et un contrat fabuleux l'attache à la « Chemical Inc. » Il craint que quelqu'un veuille le tuer. Effectivement, le lendemain, il meurt mais il s'agit apparemment d'un accident d'auto. Paolo, aidé par Solinger, directeur du journal pour lequel il travaille, se met à la recherche de l'assassin...

Landru

Réalisation : *Claude Chabrol*
Interprètes : *Ch. Denner - Michèle Morgan - Danielle Darieux*
Distributeur : *U.G.C. Vidéo*
Tout le monde a entendu parler de l'affaire Landru et connaît de réputation « le tueur de ces dames ». Mais qui était-il vraiment ce monstre ? Avait-il une face cachée, un côté sensible et humain ?
L'histoire s'est-elle trompée sur la personnalité de ce triste sire ? Un drôle de bonhomme qu'on est loin d'imaginer comme un personnage plein de charme et d'esprit. A la fois spirituel et cynique ce plaidoyer ira même jusqu'à installer ses victimes sur le banc des accusés.



Sartre par lui-même

Réalisation : *Alexandre Astruc - Michel Contat*
Distributeur : *Cinéthèque*
De ce film, Sartre a dit : « J'ai eu beaucoup de rêves sur le cinéma qui m'a toujours déçu, sauf ce film. » En 1976, il ajoutait : « J'ai le sentiment que ce film vient trop tard ou trop tôt. A présent, je ne suis plus du tout quelqu'un dont on parle beaucoup et dont on cherche à savoir ce qu'il pense. Je suis quasi mort depuis quelque temps. Non pas que je me sente comme tel, mais les gens me voient ainsi... »
Ce témoignage exceptionnel vient aujourd'hui à son heure. Il réunit plusieurs amis de Sartre, dont Simone de Beauvoir, François Périer, Serge Reggiani.

Un lion en hiver

Réalisation : *Anthony Harvey*
Interprètes : *Peter O'Toole - Katharine Hepburn*
Distributeur : *Polygram Vidéo*
Henri II d'Angleterre et son épouse, Eléonore d'Aquitaine, un couple remarquable, uni à la fois par l'amour et la haine.
L'action se déroule au XIIe siècle, dans le château de Chinon, Henri et Eléonore passent de la tendresse à la fureur ; impulsifs et complices, ils se complaisent dans une lutte royale. L'enjeu ? La succession au trône d'Angleterre... Trois de leurs fils se disputent la couronne.
Ce film a remporté trois Oscars.

LE MAGNETOSCOPE HITACHI VT-16S

Le VT 16S d'Hitachi se distingue de la plupart de ses concurrents par la présence de quatre têtes vidéo dont nous étudierons plus loin le fonctionnement. Il ne s'agit pas ici de réduire la vitesse de défilement linéaire de la bande pour permettre d'augmenter l'autonomie d'enregistrement mais, plus simplement, d'améliorer la qualité des images arrêtées. Nous verrons que ce magnétoscope se différencie aussi par un certain nombre de fonctions qui le classent parmi les produits de haut de gamme. Que l'on se rassure tout de même, le VT 16S se laisse très aisément domestiquer...

Ce magnétoscope est à chargement frontal. Une fente, occultée par un volet, s'ouvre pour laisser passer la cassette. Lorsque cette dernière a, sous l'impulsion du doigt, pénétré de quelques centimètres à l'intérieur de son logement, un moteur prend le relais pour en assurer la mise en place.

Une fois cette cassette à l'intérieur, un voyant, symbolisant une cassette, s'allume. Celle-ci devient totalement invisible, car la porte s'est refermée.

Les textes, en français, de la façade vous guideront dans vos premières explorations. Hitachi a toujours eu le souci d'inscrire ses textes en français, comme il a aussi été le premier à installer, à l'arrière de ses magnétoscopes, une prise Scart pour péritélévision (et non prise Péritel comme on peut le lire trop souvent !). Cette prise servira à passer directement le signal vidéo sur le téléviseur. Les bornes RVB ne seront pas utilisées ; seul, le signal composite et le son transitent par cette prise.

Le signal de sortie du magnétoscope évitera alors les circuits RF du téléviseur. Cela n'empêche pas que le magnétoscope dispose de son propre modulateur, accordé sur le canal habituel.

Sur la face arrière se trouve l'interrupteur secteur général ; sur l'avant, un autre interrupteur assurera le fonctionnement quotidien.

Si le téléviseur n'a pas de prise péritélévision, on utilisera le modula-

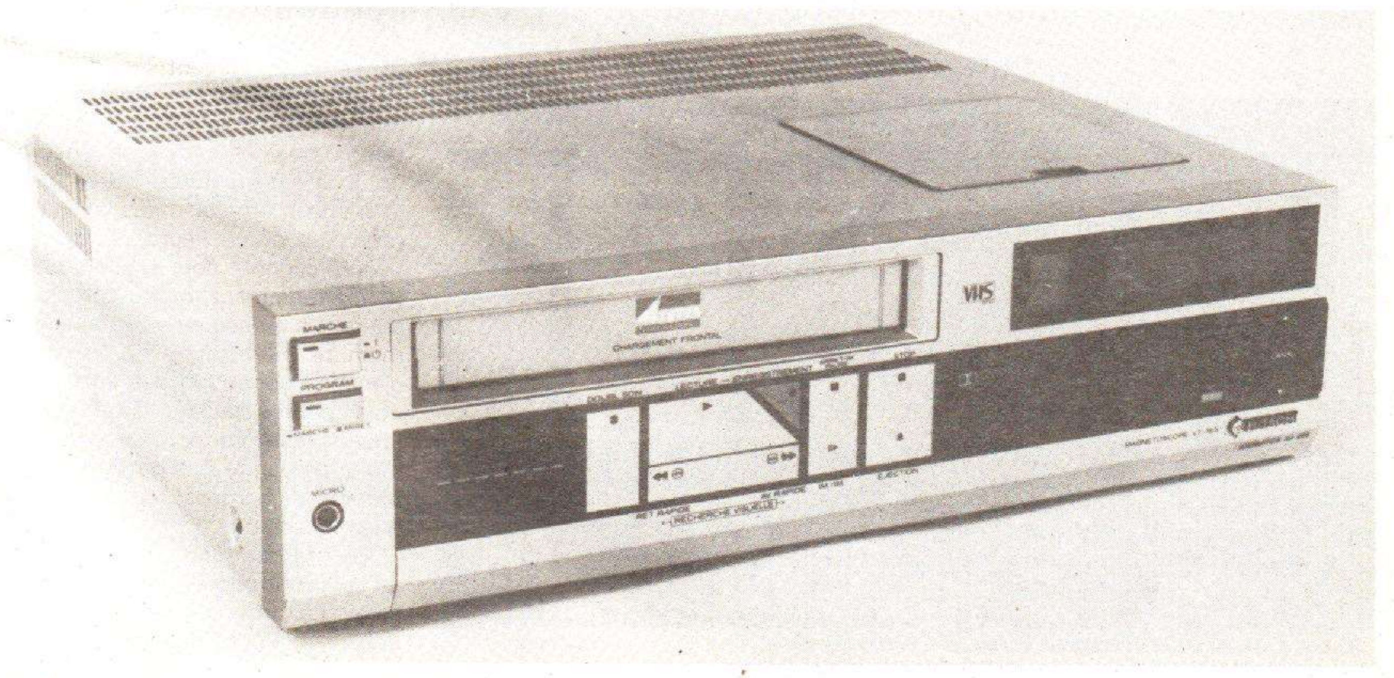


Photo 1. – Le magnétoscope Hitachi VT-16S.

MAGNETOSCOPE HITACHI VT-16S

teur interne ; Hitachi a prévu son réglage : il est situé dans le compartiment des potentiomètres d'accord du tuner, un emplacement fort logique où l'on découvrira également l'interrupteur de mise en service de la mire. Les prises RF sont complémentaires ; donc, en enlevant le magnétoscope, il suffit de relier les deux extrémités de câble laissées libres pour que le téléviseur reçoive directement son signal de l'antenne.

Le VT 16S est équipé d'un tuner à seize stations préréglables ; l'accord se fait par deux rangées de huit potentiomètres. Pour chacun d'eux, on choisira la bande de réception. La commande automatique de fréquence entre en service dès que la porte se ferme. A cet effet, un ergot du couvercle s'abaisse sur la languette d'un interrupteur. Si vous ne voulez pas utiliser la C.A.F., vous faites coulisser la languette pour la déconnecter.

Les commandes ont été réparties en deux groupes. Le VT 16S possède de nombreuses fonctions mais, pour simplifier la manipulation, Hitachi les a réparties en deux groupes : les principales, accessibles directement, et les secondaires, que l'on obtiendra en ouvrant une porte de forme allongée. L'acheteur du magnétoscope ne sera pas dérouté par le nombre important de boutons...

Le clavier principal se distingue par ses touches de très grande surface dont la géométrie facilitera une reconnaissance dans la pénombre. Notons la forme très particulière de la touche d'enregistrement, encastrée dans un angle de celle de lecture. Sa surface réduite limite les risques de fausses manipulations, et cela d'autant plus que l'on devra agir simultanément sur la touche de lecture et celle d'enregistrement.

Avant l'entrée en service du magnétoscope, l'affichage de l'heure clignote avec insistance pour signaler que la mémoire a été effacée... On doit alors ouvrir la trappe inférieure, ce qui donne l'occasion de découvrir plusieurs organes de commande.

Le système de réglage est celui utilisé par Hitachi pratiquement depuis le début :
– un commutateur à trois positions, réglage de l'heure normale et programmée ;
– une touche sélectionne le jour (dont le nom apparaît en français sur l'afficheur fluorescent) ;
– une touche, à bascule, fait avancer ou reculer le nombre d'heures ;
– une autre encore celui des minutes,

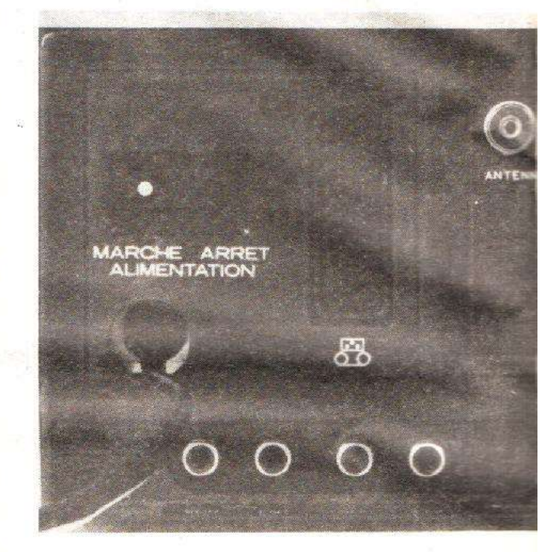


Photo 3. – A l'arrière, les prises, dont la premier à utiliser sur ses magnétoscopes.

une pression de moins de trois secondes assure une avance par unité, ensuite les chiffres défilent ; ce mode de réglage est pratique et rapide.

La mémoire de cet appareil ne bénéficie pas d'une grande autonomie. En effet, le constructeur a choisi ici un système de batterie tampon qui assure une conservation des informations pendant seulement une heure, lorsque les batteries sont complètement chargées. Cette mémorisation concerne également les données de programmation. Par contre, comme une horloge simplifiée sert de base de temps pour la remise à l'heure, au bout de cinq minutes (durée lue dans le mode d'emploi, nous avons constaté plus d'une heure), l'afficheur de l'heure clignote pour signaler un éventuel dérèglement, ou qu'une panne de courant a eu lieu en votre absence. La moindre interruption de courant déclenche l'apparition des lettres P et S pour panne secteur ; l'affichage de l'heure reste correct. Ce type de mémoire demande des batteries complètement rechargées, ce qui demande quelques heures.

Le programmateur a une capacité de six programmes dont un hebdomadaire. La programmation s'étend sur deux semaines, une capacité appropriée à la durée des cassettes. De toute façon, comme le programme ne

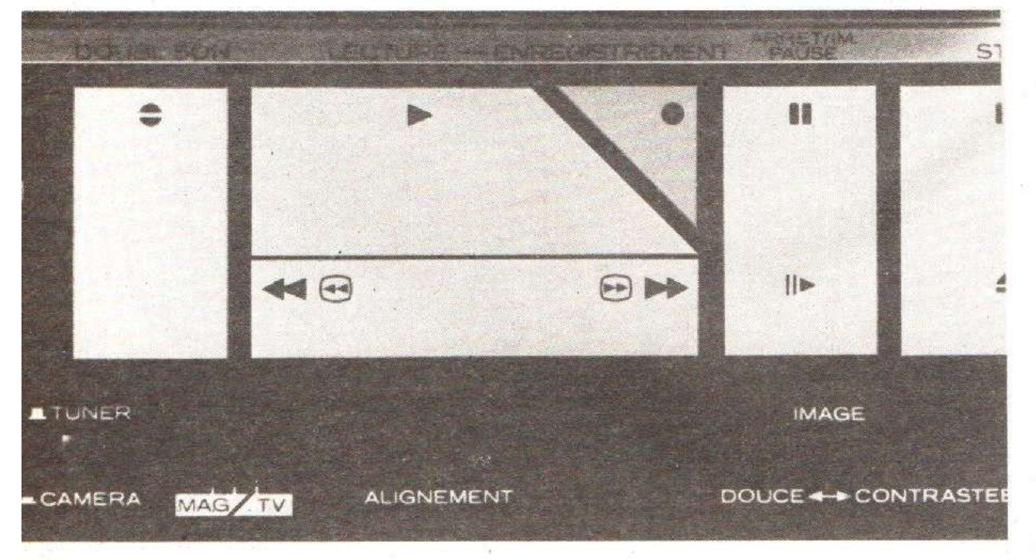
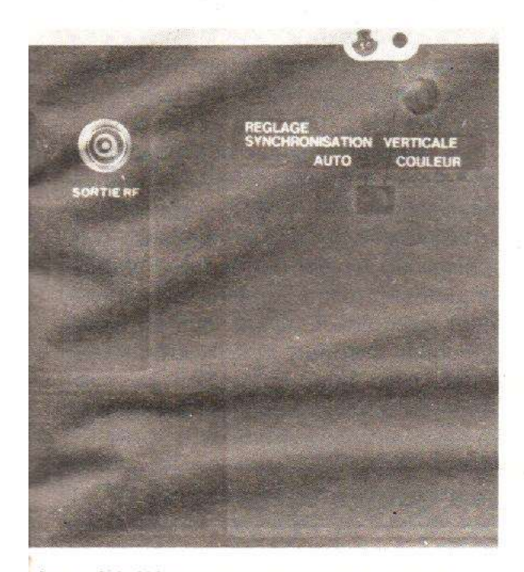


Photo 2. – Un clavier pas comme les autres !

MAGNETOSCOPE HITACHI VT-16S



rise péritélévision qu'Hitachi a été le

s'efface pas en changeant de cassette, rien n'empêchera d'en changer en cours de programmation. Il est aussi possible de programmer une émission quotidienne.

Dans la série des programmations, ou plus précisément de l'automatisation d'un enregistrement, nous avons ici une touche repérée DEP : en l'enfonçant, on déclenchera automatiquement l'enregistrement sur le canal en service. La première pression fait apparaître une durée d'enregistrement de 30 minutes, la suivante une heure puis une heure et demie, puis 2, 3 et 4 heures.

Une fois l'enregistrement commencé, il n'est plus question d'actionner une des touches. Pour arrêter l'enregistrement, il faut revenir au zéro et attendre patiemment environ 8 secondes.

Des sécurités ont été prévues, par exemple, pour signaler que la cassette n'est pas en place ou que son ergot de protection d'un enregistrement a été enlevé...

Un sélecteur d'entrée permet de faire entrer directement un signal vidéo (d'une caméra, par exemple) ou celui du tuner. Des symboles signalent en façade l'entrée en service. Comme l'enregistrement du son bénéficie d'un réducteur de bruit, on obtiendra un souffle moins important que d'habitude. Pour cette fonction, un voyant signale son entrée en service.

Bien entendu, cet appareil possède un dispositif de montage électronique des séquences, avec le ballet arrière/avant, lecture/enregistrement, très répandu aujourd'hui.

Le compteur signalera, par ses quatre chiffres lumineux, l'état de l'appareil. Vous aurez droit à un arrêt au quadruple zéro si vous en avez besoin. Une échelle de diodes électroluminescentes, située sur la gauche de l'appareil, indique, par ses segments, la durée de bande restant dans la cassette.

En lecture, le constructeur a prévu les modes habituels avec recherche rapide en avant et en arrière, arrêt sur image et, par l'intermédiaire du boîtier de commande à distance, le ralenti. La qualité de l'image peut être modifiée par un potentiomètre d'adoucissement ou de durcissement des contours.

Technique

Dans cette partie technique, nous allons aborder deux points particuliers de ce magnétoscope. Pas question évidemment de vous donner le schéma complet de l'appareil, il tiendrait sur 24 pages comme dans le manuel de service du constructeur... Vous n'y auriez peut-être pas appris grand-chose, bien que Hitachi y fasse figurer le synoptique de chaque circuit intégré.

Vous auriez également eu sous les yeux des rectangles représentant les cinq microprocesseurs de bord ; comme tout se joue dans leur programme, ils ne vous apprendraient pas grand-chose...

Ces deux points seront, tout d'abord, le système de mesure de la bande restante et, ensuite, le système de lecture à quatre têtes.

La mesure de la durée de bande disponible a lieu à partir d'équations connues. Plusieurs solutions pourraient être envisagées :

—la plus simple – encore faudrait-il que toutes les cassettes VHS soient aux mêmes normes et que leur bande ait la même épaisseur – serait de mesurer l'épaisseur de bande sur le noyau. Mais cette donnée n'est malheureusement pas accessible.

Une autre solution demeure : l'exploitation de la vitesse relative des deux axes de la cassette. Comme la

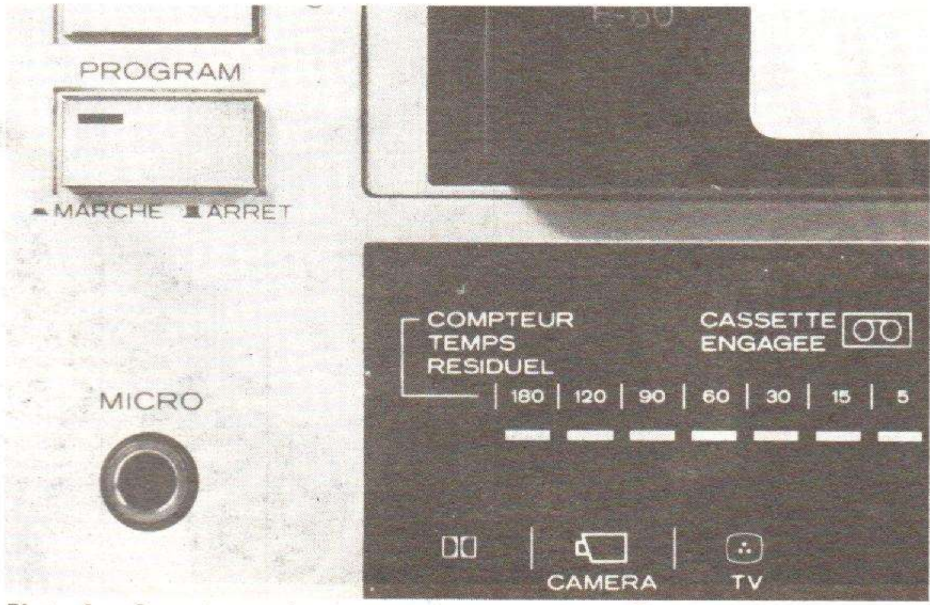


Photo 4. – Gros plan sur le compteur de temps restant. Notez aussi l'utilisation de symboles pour les entrées ou la cassette.

vitesse linéaire de la bande est constante, la vitesse de rotation de chaque bobine est inversement proportionnelle au diamètre de l'enroulement. En connaissant le rayon, extrapolé de la vitesse, on connaîtra le diamètre d'enroulement.

Les diamètres initiaux et de fin dépendent de la durée de la cassette placée dans le magnétoscope. Les cassettes VHS sont actuellement commercialisées avec deux noyaux différents : le grand noyau est utilisé pour les cassettes de moins de 60 minutes, le petit noyau sert pour les cassettes de 90 minutes et plus.

Dans le système de traitement, on a mis en mémoire les paramètres qui caractérisent chaque type de cassette. Une fois la cassette reconnue, on analyse l'évolution de la vitesse angulaire pour connaître l'emplacement de la bande sur les deux bobines. De plus, lorsque la cassette est introduite dans le magnétoscope, la durée de bande n'est pas connue et, pour compliquer encore la situation, une cassette mise en place peut être enroulée ou non, et aucun code n'existe sur le boîtier pour en signaler la durée. Le microprocesseur affecté à cette fonction doit donc mesurer plusieurs fois la vitesse relative des deux bobines pour en déduire la durée restante. Pas question, pendant ce temps, de donner un chiffre faux. On allume donc en chenillard la série de diodes LED ; lorsque le défilement cesse, ne restent allumées que les dernières diodes.

Le système de repérage du temps restant fonctionne à toutes les vitesses, même en avance rapide, à condition toutefois que le repérage de la cassette ait déjà eu lieu. Sinon, en rebobinage, dès l'introduction de la cassette, aucune indication n'est possible ; la vitesse de défilement de la bande n'étant pas constante, la reconnaissance du type de bande ne peut avoir lieu.

Le microprocesseur utilisé pour ce calcul est un 38750, une version d'un microprocesseur assez répandu, le 3870. Ce type de composant, très spécialisé, permet de résoudre économiquement des problèmes relativement complexes. Dans cet appareil, Hitachi a introduit cinq microprocesseurs, trois pour la gestion du système, un pour le calcul de la bande et un pour la programmation.

Les quatre têtes

Dans un magnétoscope traditionnel, nous avons deux têtes vidéo presque diamétralement opposées sur le tambour. Ces têtes se chargent de

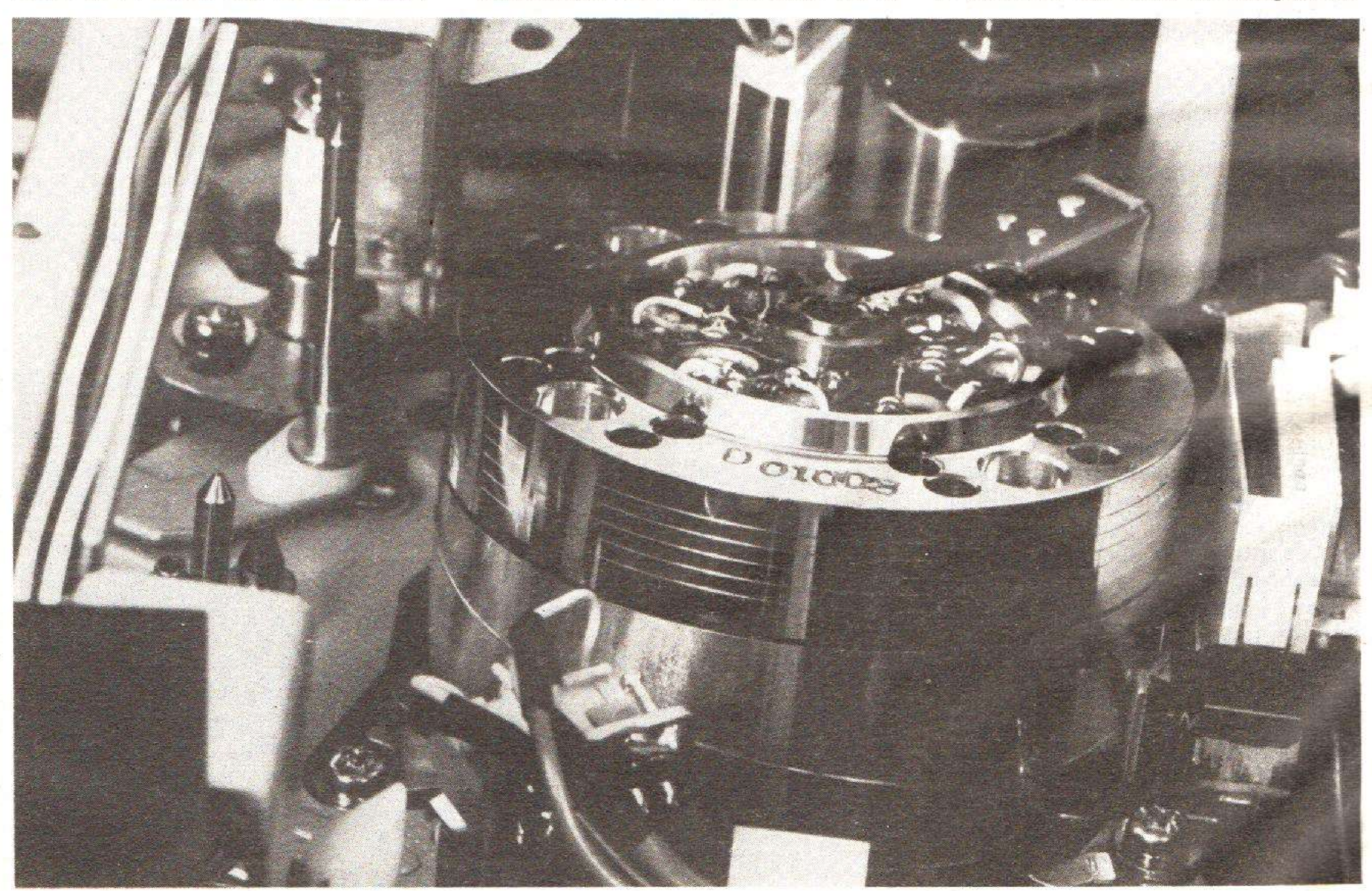


Photo 5. – Le tambour vidéo du VT-16S. Les têtes restent dans l'ombre, mais à la partie supérieure, on voit les emplacements des fixations et des réglages.

MAGNETOSCOPE HITACHI VT-16S

l'enregistrement et de la lecture, et se distinguent par un azimut différent qui évite à chaque tête d'exploiter ce qui revient à l'autre. On sait, en effet, qu'une erreur d'azimut entraîne une perte, notamment dans l'aigu, dans un tambour vidéo, on crée une erreur de piste de 14°, erreur importante évitant, pratiquement, toute diaphonie.

Revenons à nos quatre têtes. Hitachi répartit ses quatre têtes sur la périphérie du tambour, ce qui nous fait pratiquement une tête tous les 90°.

Deux des têtes ont une largeur de 47 µm ; elles sont utilisées pour la lecture et l'enregistrement à vitesse normale. Les autres, plus larges (75 µm), ne serviront qu'à la lecture avec effet.

Ces deux têtes bénéficient d'un azimut identique. La figure 1 donne les dimensions et les azimuts. On voit ici que si les azimuts des deux têtes enregistrement/lecture sont opposés, ceux des têtes de lecture sont identiques.

Passons à la figure suivante pour se rendre compte de l'intérêt d'une telle formule.

La figure 2 montre comment se passe la lecture d'une image fixe avec une tête normale. Chaque lettre représente ici une image et chaque indice correspond à un azimut. La tête 1 ne peut lire que la piste avec azimut 1, la tête 2 que celle avec azimut 2.

La bande a été enregistrée avec avance longitudinale ; la combinaison de la rotation donne des pistes dont l'inclinaison n'est pas la même qu'à l'arrêt. Chaque tête va lire la partie qui lui est réservée, mais comme elle ne peut occuper toute la largeur de la piste, on verra progressivement le niveau RF baisser. Heureusement, l'enregistrement a lieu en modulation de fréquence, si bien que la perte de niveau ne se ressent pas autant qu'en modulation d'amplitude.

Le niveau va s'atténuer progressivement jusqu'à ce que l'autre tête prenne le relais. En bas de la figure, nous avons une idée de la forme de l'enveloppe du signal RF. Si le signal est d'une relativement bonne qualité pour la piste B1, celui de la piste A2 l'est nettement moins. Suivant la po-

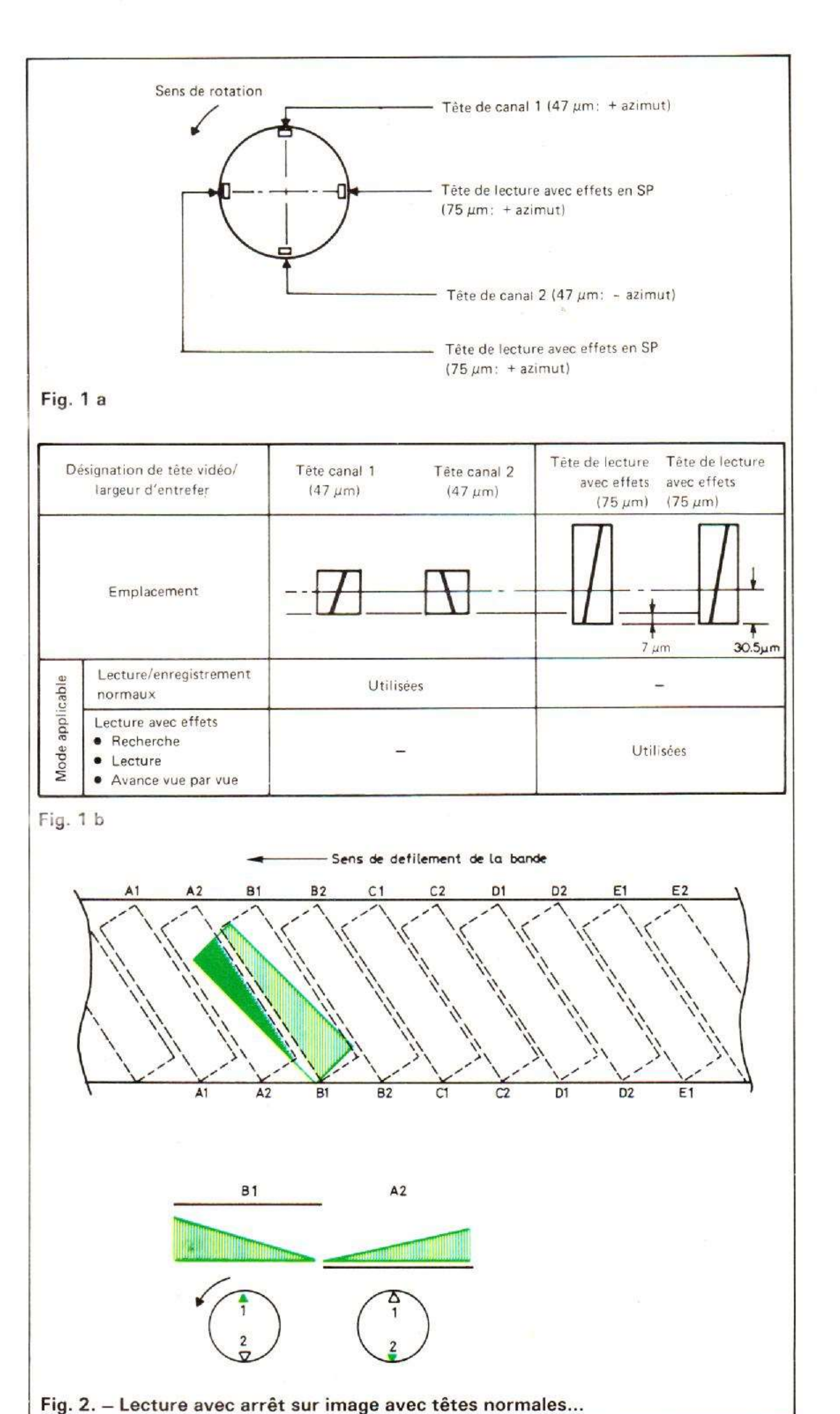


Fig. 1 a

Désignation de tête vidéo/ largeur d'entrefer		Tête canal 1 (47 µm)	Tête canal 2 (47 µm)	Tête de lecture avec effets (75 µm)	Tête de lecture avec effets (75 µm)
Emplacement					
Mode applicable	Lecture/enregistrement normaux	Utilisées		–	
	Lecture avec effets • Recherche • Lecture • Avance vue par vue	–		Utilisées	

Fig. 1 b

Fig. 2. – Lecture avec arrêt sur image avec têtes normales...

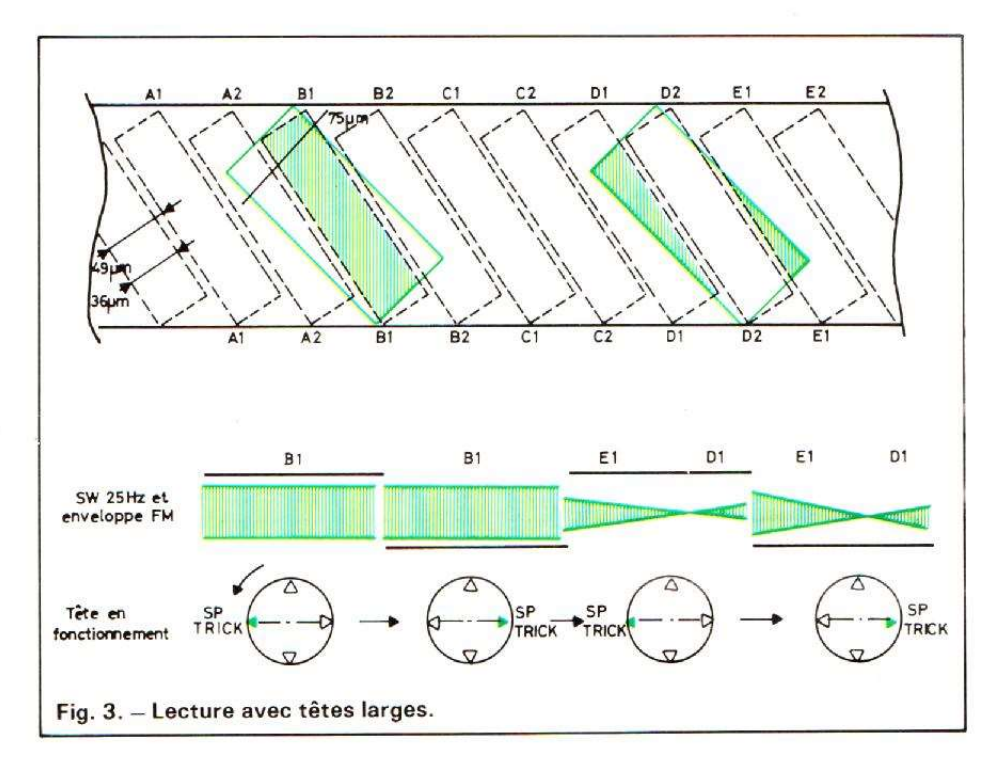


Fig. 3. – Lecture avec têtes larges.

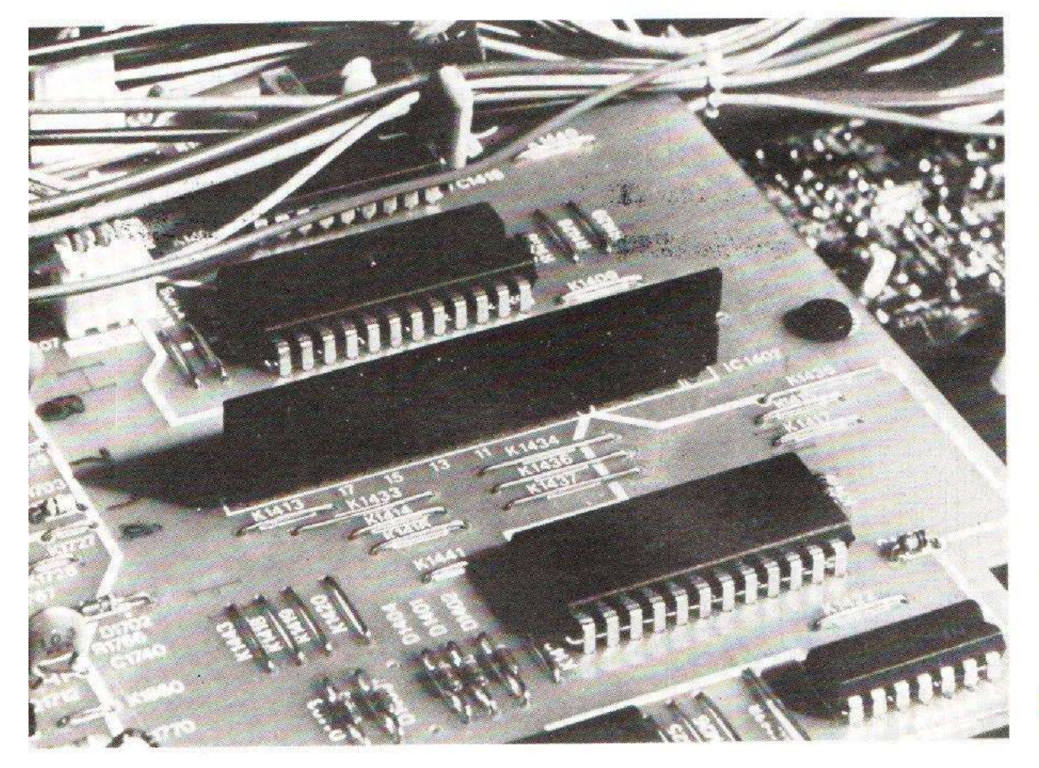


Photo 6. – Hitachi n'est pas spécialisé dans la fabrication de modules hybrides (tout noirs), c'est à peine si l'on aperçoit les composants.

sition relative de la bande et des têtes, nous aurons une barre de bruit correspondant à l'emplacement où le signal est d'un très faible niveau. D'autre part, on constatera, avec l'abaissement du niveau RF, une perte de qualité due à une détérioration du rapport signal/bruit. Enfin, nous avons un dernier phénomène qui est celui de la lecture de deux images consécutives, ce qui peut arriver lorsque le calage n'est pas optimum. Ici, en décalant la bande dans le sens de l'avance, la tête 1 lira la trame B1 et la tête 2 la trame B2, deux trames ayant la même image.

Sinon, comme le contenu de deux images successives peut changer très rapidement, par exemple, dans un dessin animé, on observera, ce qui est fréquent, un tremblement dû au passage des deux têtes sur deux trames appartenant à deux images consécutives.

Passons maintenant à la figure 3 où nous avons la représentation du système adopté par Hitachi. Ici, la tête a une largeur supérieure à celle de la piste. Les deux têtes, de 75 µm de large, peuvent lire la trame B1, seule possible, sauf réglage défectueux de la position de la bande sur lequel on intervient facilement dans le VT 16S.

Les deux têtes vont donc lire la même trame et, comme leur largeur est assez importante, on ne constatera pas de perte de signal RF, d'où une image délivrée de tout tremblement et de bruit de fond.

Nous laisserons de côté les images obtenues à grande vitesse de lecture. On gagne également un certain niveau de bruit de fond dans ce mode d'exploration mais, comme le but recherché dans ce cas n'est pas la qualité et que les barres de bruit existent encore, nous n'insisterons pas. Le prochain pas sera sans doute l'élimination de ces barres de bruit mais, pour ce faire, il faudrait utiliser un système de têtes flottantes, asservies.

Réalisation

Hitachi utilise ici des techniques classiques pour sa fabrication et, bien entendu, un moteur à courant continu

sans collecteur pour le tambour vidéo. Par contre, les autres moteurs sont d'une conception plus traditionnelle. Pour le cabestan, le constructeur utilise un moteur à génératrice tachymétrique.

Les circuits imprimés n'ont pas eu besoin de la technologie double face ; nous sommes ici dans une fabrication de grande série pour laquelle on recherche des coûts de fabrication compétitifs.

Les composants à haut degré d'intégration figurent en bonne place, et les résistances de 1/8e de watt remplacent maintenant les 1/4 de watt, pratiquement partout.

On notera aussi que la mécanique est protégée des poussières par un circuit imprimé placé au-dessus du tambour vidéo.

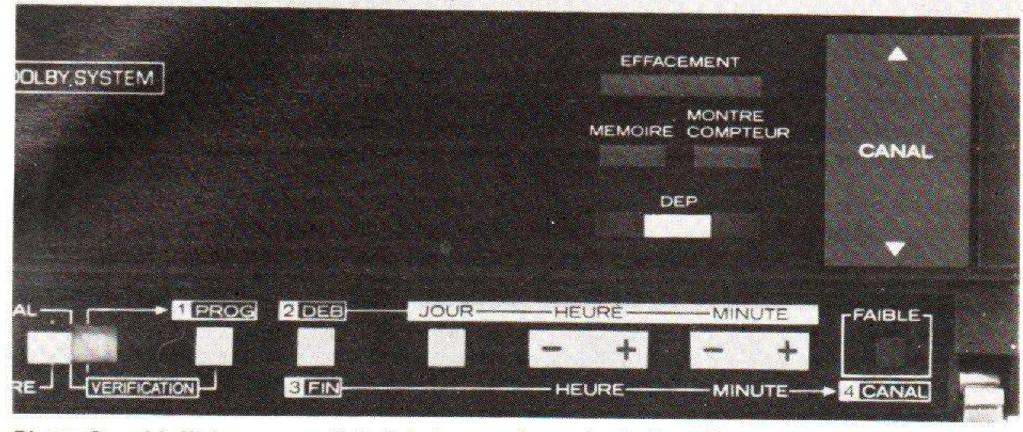


Photo 9. – L'afficheur avec l'abréviation en français du jour. Les touches du bas servent à la programmation, les chiffres indiquent l'ordre dans lequel on doit les actionner.

Essais

Evidemment, nous étions curieux de voir quelle était l'amélioration apportée par la présence de ce système à quatre têtes. Il s'agit d'un système que l'on doit absolument essayer, et surtout comparer à ce qui se fait actuellement. En effet, si au premier arrêt sur image la barre de bruit peut être présente et gênante, accompagnée, de part et d'autre, par un bruit de fond apparaissant sous la forme d'un scintillement, on se rend compte qu'avec le bouton d'avance image par image, barre de bruit et scintillement disparaissent complètement. Bien entendu, la comparaison se fera de préférence sur un dessin animé, là où les vibrations de l'image constituent une gêne fréquente.

Pour une utilisation plus courante, l'image présente une bonne définition, comme on peut le constater au centre de l'image. Nous notons par contre une légère déformation des lignes verticales. Ces déformations, visibles sur une mire, présentant des transitions brutales du noir au blanc, sont inexistantes dans des images télévisuelles et de surcroît animées.

Le réducteur de bruit sera particulièrement intéressant ; utilisé avec un téléviseur de bonne qualité, la réduction de souffle sera sensible.

En arrêt sur image, on doit parfois intervenir à l'arrière, sur le potentiomètre de stabilité, de façon à éliminer un tremblement vertical parfois perceptible. En tout cas, les instabilités locales ont totalement disparu.

Conclusion

Avec ses quatre têtes, le magnétoscope Hitachi s'adresse à ceux qui ont besoin ou, plus simplement, qui aiment regarder leurs images une à une. La qualité d'image offerte ici en arrêt sur image atteint pratiquement tout ce que l'on peut espérer d'un système à têtes asservies. Le VT 16S présente un très bon confort d'utilisation et se laisse dompter très rapidement. Hitachi, dès sa seconde génération, a adopté des claviers où les touches se repèrent facilement. Nous retrouvons ici cette commodité.

Apprécions aussi le système d'enregistrement avec commande instantanée et programmation de l'arrêt, l'indication du temps restant sur la cassette, la prise péritélévision et aussi la télécommande sans fil. Bref, le VT 16S a suffisamment d'atouts pour convaincre les partisans du système VHS.

Etienne LEMERY

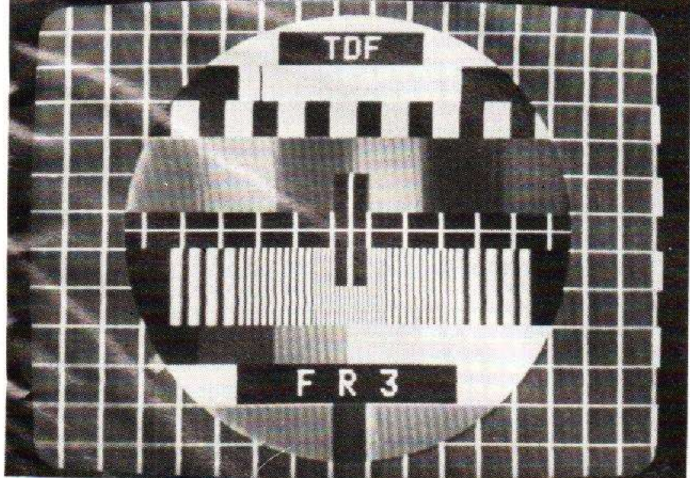


Photo 7. – La mire de FR 3 après passage du signal à travers le tuner.

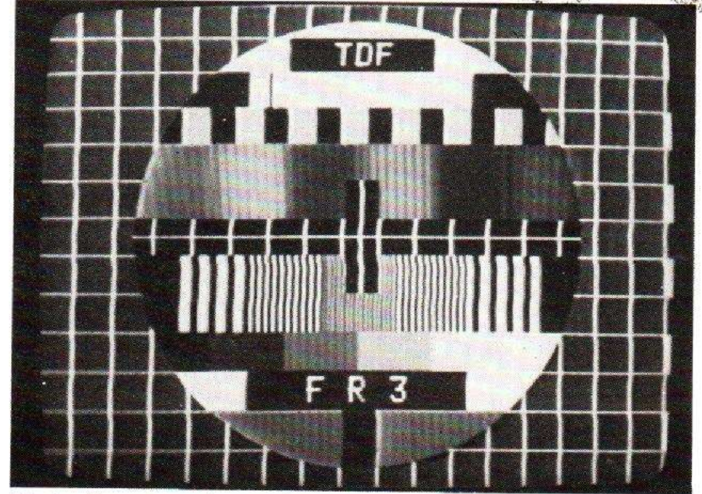


Photo 8. – La même mire enregistrée puis restituée par le magnétoscope.

MAGNETOSCOPE HITACHI VT 16S

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Marque : Hitachi
Modèle : VT 16S
Fonction : lecteur enregistreur de cassettes vidéo
Format : VHS
Standard : Secam
Durée d'enregistrement : 4 heures avec E 240
Alimentation : 220 V/50 Hz
Consommation : 39 W, 10 W avec préchauffage et horloge
Tuner
Nombre de stations : 16
Bandes : I, III et UHF
Normes : L
Modulateur : oui
Canal d'émission : 37, réglable de 30 à 39
Mire interne : oui
Prise péritélévision : oui
Entrée vidéo : oui
Prise : RCA
Sortie vidéo : oui
Prise : RCA
Entrée audio : oui
Prise : RCA
Entrée micro : oui
Prise : jack 1/4 de pouce
Sortie audio : oui
Prise : RCA
Micro : non
Contrôle son : non
Commande de niveau audio : non
Réducteur de bruit : oui, Dolby B
Prise caméra : non
Prise télécommande : jack de pause
Clavier : électronique
Touches : enregistrement son, lecture, enregistrement, avance et retour rapides, arrêt sur image, avance image/image, arrêt, éjection de cassette
Arrêt/image : oui
Montage électronique : oui
Accéléré : non
Ralenti : oui, par boîtier de télécommande
Retour automatique en fin de cassette : oui
Commande à distance : oui, par infrarouge
Compteur : électronique, 4 chiffres
Mémoire compteur : oui
Repérage de bande : non
Insertion : non
Enregistrement audio : oui
Détecteur d'humidité : oui
Programmateur
Nombre de programmes : 6
Nombre de jours : 14
Programmation multiple : oui, hebdo et quotidienne
Type de réglage : jour, heure de début et de fin, avance et recul des heures et des minutes
Mémoire horloge : oui, > 1 heure
Temps de récupération : charge d'accu Cd Ni (24 heures)
Dimensions : 435 × 119 × 370 mm
Poids : 12 kg
Inscriptions : français
Mode d'emploi : français
Particularités : prise péritélévision, tambour vidéo à 4 têtes, arrêt/image sans vibration, réducteur de bruit, correction de contours, compteur de durée restante, chargement frontal, commande infrarouge. Indication de panne secteur.

Photo 10. – Le circuit d'alimentation est placé au-dessus du tambour de têtes et isolé de ce dernier par un blindage.

LE SYSTEME DE LECTURE OPTIQUE A LASER DU VIDEODISQUE :

Etudes des éléments de polarisation, refraction, diffraction et reflexion.

Avant de décrire le système optique du vidéodisque à lecture laser, il sera utile de revoir notre précis de physique (G. Simon et A. Dognon) afin d'établir les éléments essentiels concernant la propagation de la lumière. Ces éléments se rapportent aux phénomènes de diffraction, polarisation, réfraction et réflexion.
Les échanges d'énergie entre la matière ne peuvent avoir lieu que par multiples entiers d'une quantité élémentaire égale au produit $h \times f$ où h représente le quantum d'action de Planck et f la fréquence du rayonnement lumineux. Nous pouvons donc parler de grains ou d'atomes de lumière appelés « photons ».
Le photon a une masse puisqu'il transporte de l'énergie. Si m est la masse du photon, v sa vitesse et λ la longueur d'onde du rayonnement, nous pouvons admettre que $m \times v^2 = h \times f$. Du fait que $f = v/\lambda$, nous trouvons la longueur d'onde $\lambda = h/m \times v$.
La vitesse du photon n'est pas toujours égale à la vitesse de propagation V de l'onde. Dans le vide, on trouve $V = v$; mais dans les milieux matériels cette égalité n'est pas conservée.
Les isotopes sont des composés chimiquement identiques, mais de poids atomiques différents.
Les isotropes sont des corps dont les propriétés physiques sont identiques dans toutes les directions.
On caractérise une lumière monochromatique par sa longueur d'onde dans le vide (λ) ou par sa fréquence ($f = 1/T$). La période T de sa vibration sinusoïdale d'amplitude A traduit la fonction $A \times \sin 2\pi \,.\, t/T$.
La vitesse de propagation dans le vide C et la période T donnent la longueur d'onde $\lambda = C \times T$.
Dans le lecteur du vidéodisque, la longueur d'onde du laser $\lambda = 0{,}63\ \mu m$ (micromètre).
Si la lumière est constituée par un ensemble de radiations simples, elle est du type polychromatique.

Analogie mécanique avec la lumière polarisée

Une analogie mécanique indiquée par S. Thomson est représentée en figure 1 où une corde de caoutchouc très longue est agitée transversalement dans tous les azimuts à l'une de ses extrémités. Si la corde passe dans une rainure verticale P, celle-ci guide le déplacement de la corde de sorte qu'après traversée de la rainure les vibrations sont verticales.

P
A
P
A

Fig. 1

Faisons passer la corde dans une deuxième rainure A située un peu plus loin que la première. Si cette rainure est verticale, les vibrations passeront librement ; si elle est horizontale, les vibrations ne pourront pas passer.

Si elle est inclinée à 45°, par exemple, la rainure transmettra une vibration réduite.

En tournant la deuxième rainure autour de l'axe de la corde, on observera donc une vibration dont l'amplitude augmentera de zéro à un maximum, puis décroîtra, et ainsi de suite.

Phénomènes de polarisation

D'une manière générale, une « vibration » lumineuse, quelle que soit sa nature, est normale à la direction de propagation des ondes dans un milieu homogène et isotrope ; dans le cas d'ondes planes, la vibration est dans le plan d'onde.

Si la vibration se produit indistinctement dans tous les azimuts, nous dirons que la lumière est « naturelle » et la vibration non polarisée. Si la vibration est assujettie à certaines conditions géométriques, nous dirons qu'elle est « polarisée ».

Si la vibration se fait dans un seul azimut, la lumière est dite « polarisée rectilignement ».

Plus généralement, la vibration peut être considérée comme la résultante de deux vibrations composantes de même période qui ont lieu simultanément, l'une suivant la direction OX, l'autre suivant la direction OY. On dit alors que la vibration est polarisée elliptiquement ».

La lumière elliptique représente le type le plus général de lumière polarisée ; elle comprend comme cas particuliers : la vibration rectiligne, qui peut être regardée comme une vibration elliptique infiniment aplatie, et la vibration circulaire, qui est une vibration elliptique dont les deux axes sont égaux.

Deux vibrations elliptiques de même forme ou deux vibrations circulaires pourront différer par « le sens » dans lequel l'ellipse ou le cercle sont décrits.

La figure 2 montre une vibration non polarisée, une vibration polarisée rectilignement et la résultante de deux vibrations de même période.

Une succession régulière de fentes très étroites et très proches les unes des autres constitue un réseau de diffraction.

Le faisceau lumineux issu du laser d'un lecteur vidéodisque traverse d'abord un réseau de diffraction très spécial. Le but de ce réseau est de fournir non pas un seul faisceau destiné à la lecture des informations audio ou vidéo, mais aussi deux faisceaux secondaires de diffraction destinés à corriger si besoin le trajet du faisceau de lecture.

Réfraction dans les milieux isotropes

Il faut d'abord définir les phénomènes et lois de la réfraction. Un faisceau parallèle monochromatique se propage dans le vide à la vitesse « C ». Il tombe sur une surface plane qui sépare le vide d'un milieu transparent homogène et isotrope, où la vitesse de propagation est « V ».

Les rayons normaux aux ondes dans les deux milieux supposés isotropes font avec la normale de la surface de séparation les angles « i » et « r ».

On retrouve les lois de Descartes : le rayon réfracté est dans le plan d'incidence, et les angles d'incidence et de réfraction sont liés par la relation sin i/sin r = constante.

Cette constante qu'on désigne par n est l'indice de réfraction du second milieu par rapport au vide.

Cet indice n'est pas autre chose que le rapport des vitesses des ondes dans le vide et dans le milieu réfringent.

Si n_1 et n_2 sont les indices absolus des deux milieux, la formule s'écrit $\sin i \times n_1 = \sin r \times n_2$. Le phénomène de la réfraction dépend donc uniquement des indices des milieux en contact.

Si n_2 est plus grand que n_1, on dit que le deuxième milieu est plus réfringent que le premier. Si $i = 90°$, on a $\sin i = 1$ et $\sin r = \sin i \times n_1/n_2 = 1 \times n_1/n_2$.

Pour $n_1 = 1$ et $n_2 = 1{,}5$, on trouve $\sin r = 1/1{,}5$, ce qui correspond à un angle $r = 42°$. C'est le cas de la figure 4a.

Si n_2 est plus petit que n_1, le rayon réfracté se rapproche de la normale du plan de séparation des deux milieux.

Lorsque $r = 90°$ pour le rayon réfracté, on a $\sin r = 1$ et $\sin i = \sin r, \times n_2/n_1 = 1 \times 1/1{,}5$, ce qui correspond à un angle $i = 42$. C'est le cas de la figure 4b.

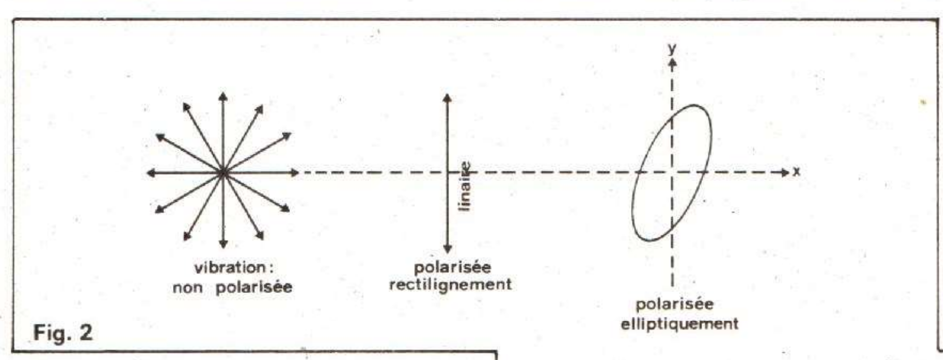


Fig. 2

Phénomènes de diffraction

L'ombre d'un corps opaque étroit, tel qu'un cheveu ou une pointe d'aiguille, éclairé par une source très fine, n'est pas nettement définie comme le voudrait l'optique géométrique ; elle montre un système de bandes alternativement obscures et brillantes qui envahissent l'ombre théorique. La lumière est donc capable de « contourner » les obstacles, c'est-à-dire les corps opaques. Ces phénomènes de diffraction ne sont très marqués que si les ondes lumineuses sont diaphragmées par des orifices très fins ou si elles rencontrent des obstacles très étroits.

r
rayon réfracté
vitesse de propagation : V
milieu réfringent
milieu vide
vitesse de propagation : C
i
lois de Descartes :
sin i/sin r = C/V = constante
rayon incident

Fig. 3

Une partie de l'énergie lumineuse est renvoyée dans le premier milieu ; le reste de l'énergie pénètre dans le second milieu, donnant naissance au faisceau « réfracté ».

Si « i » est l'angle que fait l'onde incidente avec la surface de séparation et « r » l'angle que fait avec la même surface l'onde réfractée, la figure 3 montre que sin i/sin r = C/V.

La réfraction dans le vidéodisque

Le faisceau issu du laser traverse tout d'abord un prisme semi-réfléchissant puis un ensemble de lentilles, qui le focalisent au niveau des informations de façon à lire une piste sur laquelle sont gravés des trous de

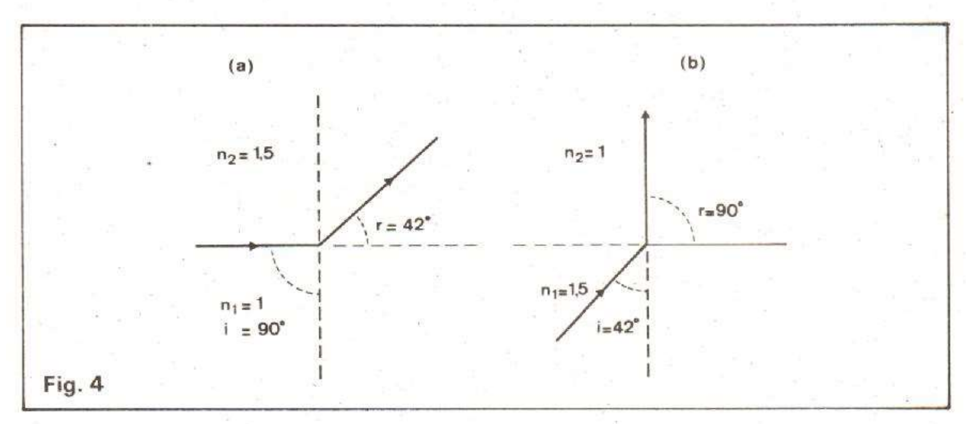


Fig. 4

0,5 μm de largeur, 0,1 μm de profondeur et de 1 à 3 μm de longueur.

La focalisation du faisceau s'effectue au point « 0 » dans la figure 5.

La couche mince réfléchissante renvoie le faisceau qui change de polarisation dans le trajet de retour.

La couche réfléchissante qui abrite l'information est recouverte d'une couche transparente de matière plastique dont l'indice de réfraction $n_2 = 1,5$.

En admettant que l'épaisseur de la couche transparente soit de dimension réduite (D_1), la réfraction ne produira pratiquement que peu d'effet et la focalisation du faisceau ne peut être obtenue qu'avec un faisceau très mince (d_1).

Si, par contre, on augmente l'épaisseur de la couche transparente (D_2), la réfraction dans la couche se traduira par une focalisation de façon adéquate au point « 0 » avec un faisceau plus large (d_2). Pour une épaisseur $D_2 = 1,2$ mm, il est possible de réduire un faisceau de 0,8 mm à la surface de la couche transparente à un faisceau de 1 μm (1 micron) sur la couche réfléchissante.

La couche transparente de matière plastique assure ainsi une protection permanente de l'enregistrement vidéo et sonore. La poussière, les rayures et les impuretés situées à la surface du disque n'ont presque plus de répercussion sur la qualité de la lecture. Le faisceau étant très convergent, les particules et les rayures sont de dimensions réduites par rapport au diamètre du spot à la surface du disque.

Le système optique correspondant à cette focalisation est montré en figure 6a. Son ouverture numérique NA $= n_1 . \sin r = n_2 . \sin i = 0$.

Le point de focalisation est situé en dehors des trous de la couche réfléchissante. Le rayon lumineux se trouve donc réfléchi lorsqu'il frappe la surface S. Si le faisceau laser rencontre un trou sur le disque, le flux lumineux réfléchi est dispersé (fig. 6b).

Polarisation par réfraction et double réfraction

Le cristal de spath d'Islande (carbonate de calcium) se présente en cristaux transparents et incolores qui se « clivent » facilement suivant trois directions planes différentes. Cette propriété permet d'amener un cristal de spath à une forme de solide régulier qu'on appelle « rhomboèdre » (fig. 7a).

Ce solide ressemble à un cube qu'on aurait écrasé (ou étiré) suivant la diagonale 00'. Toutes ses faces sont des losanges égaux. Si on fait pivoter le rhomboèdre de 120°, de 240° autour de 00', il reprend exactement la même position dans l'espace. La ligne 00' est l'axe du cristal, c'est un axe ternaire ou d'ordre 3. Les propriétés optiques sont les mêmes pour toutes les directions tracées dans le cristal parallèlement à lui.

La position absolue de l'axe n'a aucune signification; seule importe sa direction.

Taillons dans ce rhomboèdre une lame à faces planes et parallèles normales (perpendiculaires) à l'axe (fig. 7b).

Si on fait tomber sur cette lame un faisceau de rayons parallèles « normaux » à sa surface, on n'observera qu'un seul faisceau émergent (fig. 7b).

Si la deuxième face de la lame est inclinée sur la première, formant avec elle un « prisme » où la lumière chemine dans la direction de l'axe, on

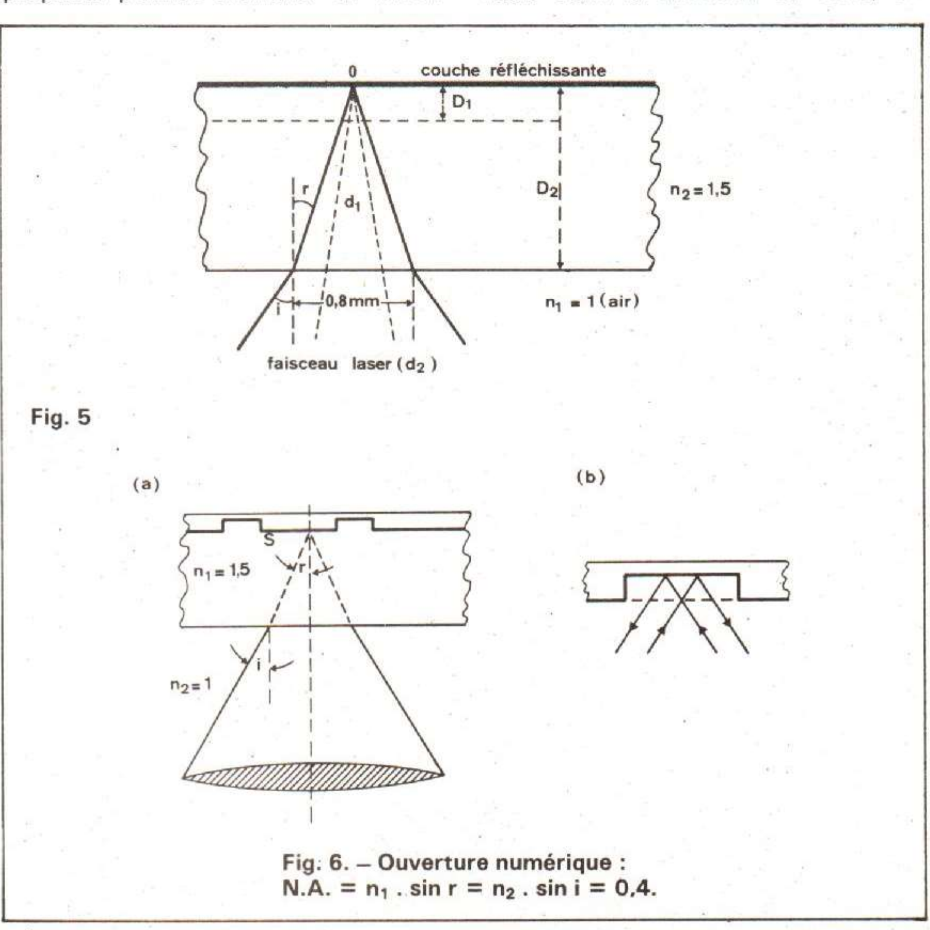


Fig. 5

Fig. 6. – Ouverture numérique : N.A. = $n_1 . \sin r = n_2 . \sin i = 0,4$.

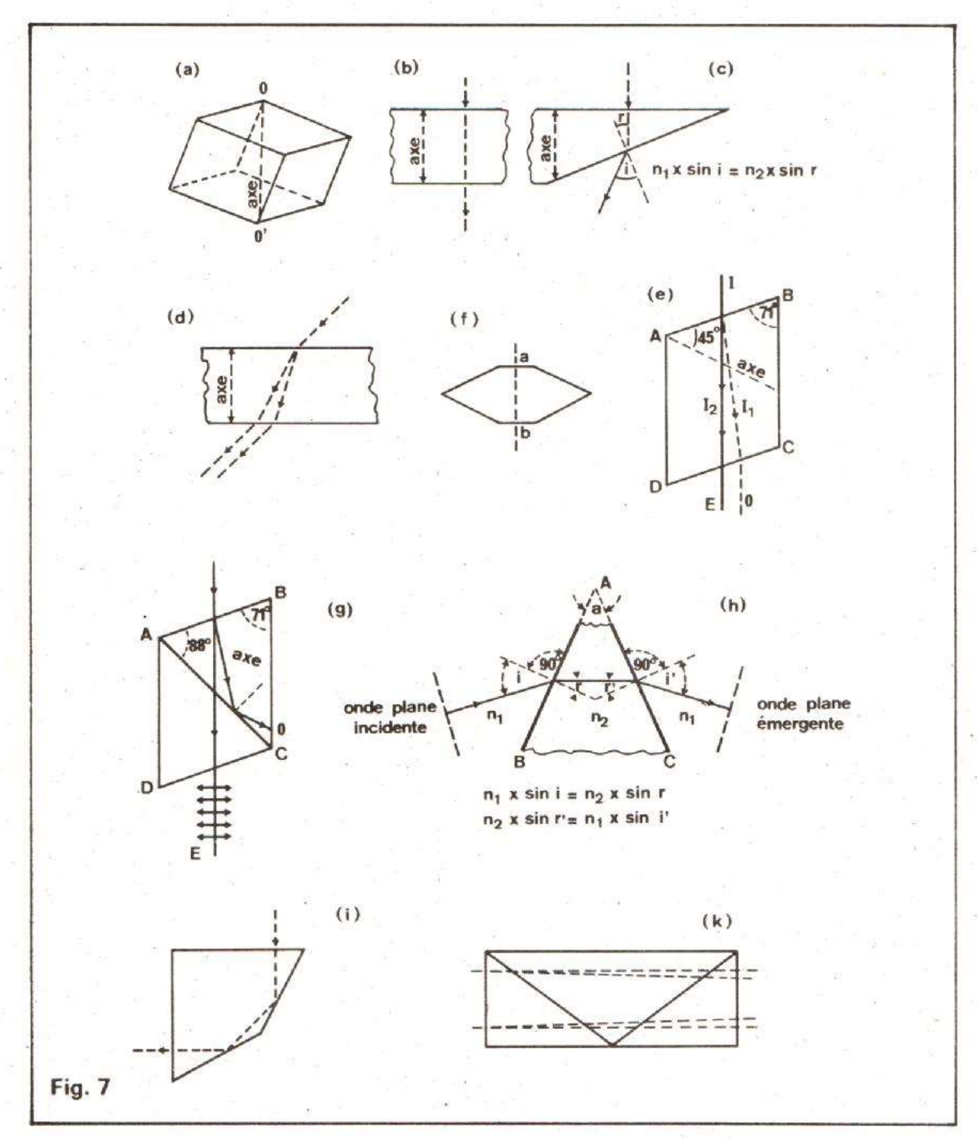


Fig. 7

observe également un seul faisceau émergent dont on peut obtenir les valeurs de l'angle « r » correspondant à différentes valeurs de l'angle « i » (fig. 7c). On retrouve la loi $\sin i \times n_1 = \sin r \times n_2$.

Si on inverse les faisceaux, on obtient des directions inversées à condition que le faisceau à l'intérieur de la lame se propage dans la direction de l'axe (fig. 7c). Il n'y a pas de double réfraction si le faisceau intérieur suit l'axe optique 00'.

Ce n'est pas le cas dans la lame à faces parallèles normales à l'axe de la figure 7d où le faisceau est oblique. A sa sortie, on obtient deux faisceaux réfractés. Il y a double réfraction quand, à l'intérieur de la lame, la lumière ne se propage pas suivant l'axe.

Taillons une lame à faces planes parallèles à l'axe. Les plans menés parallèlement à l'axe sont appelés « plans de section principale » du cristal.

La figure 7e montre un cristal avec sa section principale. Un rayon parallèle aux arêtes AD, BC tombant sur la face AB donne naissance à un rayon ordinaire $I \rightarrow I_1$ et un rayon extraordinaire $I \rightarrow I_2$.

La lame étant **non sciée** en deux suivant un plan normal à la figure, on trouve à la sortie DC le rayon extraordinaire E et le rayon ordinaire 0.

Scions le cristal en deux suivant un plan normal à la figure dont la trace AC fait avec AB un angle de 88° (fig. 7g).

Recollons les deux morceaux obtenus avec une mince couche de baume du Canada, dont l'indice indépendant de la direction de la vibration est 1,549.

Si le rayon incident ne s'écarte pas trop de la direction indiquée, le rayon ordinaire tombant sur le baume subit une réflexion totale.

L'onde extraordinaire passe du spath (n = 1,52) dans le baume et sort du cristal parallèlement à l'onde incidente (fig. 7g). La vibration émergente est normale au rayon et située dans le plan d'incidence.

Si le rayon incident s'écarte de la direction AD, le rayon ordinaire 0 va émerger et le rayon extraordinaire E va subir une réflexion totale.

Dans le cas de la figure 7e, il sort du cristal un faisceau polarisé rectilignement dont la vibration est dans le plan d'incidence. La lumière ordinaire est rejetée vers les parois. L'expérience a été réalisée par Nicol d'où le nom de nicol concernant ce cristal coupé en deux.

Vu par les faces d'entrée ou de sortie, le nicol se présente comme un losange un peu tronqué dont la partie diagonale ab est la trace du plan de section principale (fig. 7f).

La vibration émergente est parallèle à ab.

Le nicol est un polariseur simple qui ne peut servir dans l'étude de l'ultraviolet.

En principe, tout corps biréfringent peut être utilisé comme polariseur, à condition qu'il donne deux faisceaux séparés. On utilise des combinaisons de prismes de quartz qui donnent des faisceaux ordinaire et extraordinaire suffisamment séparés pour certains usages.

C'est le cas du prisme de Wollaston qui opère la séparation des faisceaux polarisés dans le vidéodisque.

Le prisme de la figure 7h est une masse transparente homogène dans laquelle on a déterminé deux faces planes inclinées l'une sur l'autre. Un plan normal à l'arête du prisme coupe celui-ci suivant une section principale BAC. L'angle en A est l'angle **a** du prisme. Si les rayons lumineux se propagent dans un plan de section principale, c'est-à-dire dans le plan de la figure, nous supposerons que l'onde monochromatique incidente est plane et normale au plan de la figure. Cette onde subit deux réfractions, l'une sur la face d'entrée AB, l'autre sur la face de sortie AC. L'onde émergente est plane, mais sa direction est différente de celle de l'onde incidente. Le plus généralement, le milieu 1 est de l'air ; le milieu 2 est du quartz dans le Wollaston. Nous pouvons donc supposer

que $n_2 > n_1$ et que le rayon émergent est dévié vers la base BC du prisme. Les équations de la réfraction s'écrivent dans ces conditions $n_1 \times \sin i = n_2 \times \sin r$ et $n_2 \times \sin r' = n_1 \times \sin i'$. La figure 7h nous montre que $r + r' = a$.

La déviation de l'onde ou du rayon laser vaut la somme des déviations à l'entrée et à la sortie du prisme, donc :

$$(i - r) + (i' - r') \text{ ou } i + i' - (r + r') = i + i' - a.$$

La déviation du rayon dépend d'abord de l'angle i, ensuite de l'indice relatif n_2/n_1 des deux milieux en contact et également de l'angle a.

Le prisme de Wollaston que nous avons connu avant le vidéodisque est celui de la figure 7i où les deux faces sont inclinées de 135° l'une sur l'autre. La déviation donnée par ce prisme est de 90°.

Le prisme Wollaston du lecteur de vidéodisque est composé de trois éléments optiques en quartz (fig. 7k). Les indices de réfraction de ces éléments dépendent de la direction de polarisation de la lumière, c'est-à-dire du faisceau laser.

Le prisme Wollaston est associé à une lame quart d'onde que nous allons étudier ci-après.

Cette lame est également en quartz. Elle produit une rotation du plan de polarisation de la lumière après son passage dans la lame.

Cette rotation de la polarisation est de 90°.

La combinaison de la lame quart d'onde et du prisme Wollaston se traduit par une séparation spatiale, c'est-à-dire relative à l'espace des faisceaux laser allant vers le disque et revenant du disque.

La puissance du laser Hélium-Néon est de 1 mW et sa longueur l'onde est de 0,6328 μm. La lumière cohérente est due à l'application d'une fenêtre Brewster à polarisation linéaire.

Brewster montra que la polarisation du rayon réfléchi sur un corps transparent d'indice n est à peu près totale lorsque l'angle d'incidence a la valeur I, telle que tg I = n. L'angle I est l'angle d'incidence brewstérienne. Le faisceau laser est transmis d'abord à travers une grille de diffraction qui donne à sa sortie trois faisceaux avec des intensités 1:3:1.

Ces trois faisceaux sont projetés vers le disque où le faisceau principal est destiné à la lecture du signal vidéo et les deux faisceaux secondaires au contrôle du trajet du faisceau de lecture.

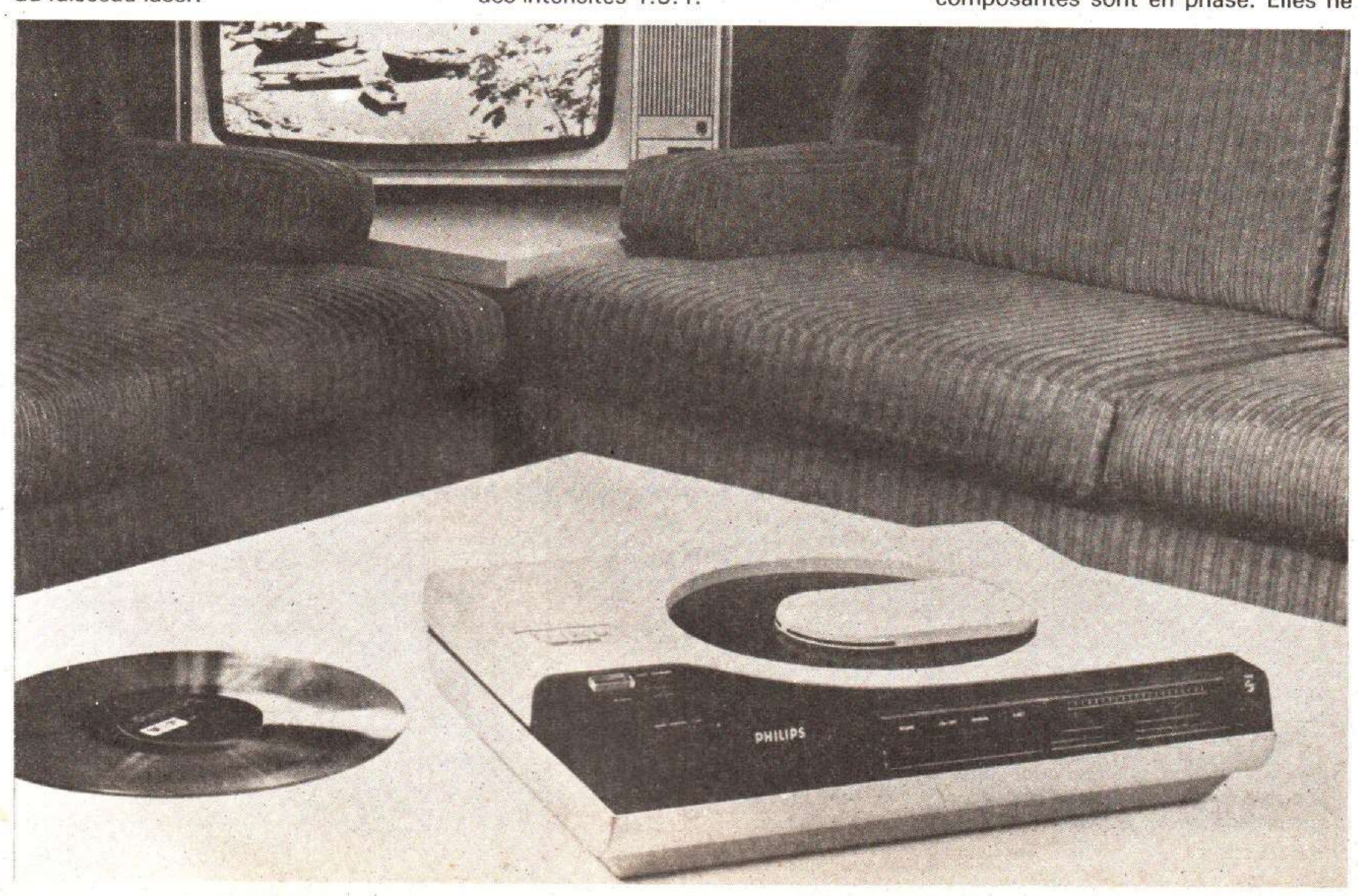
Après la grille de diffraction, nous trouvons une lentille qui adapte le faisceau de lumière à la pupille d'entrée de l'objectif. Le point de focalisation se trouve ainsi transposé dans le faisceau réfléchi par le disque à l'endroit de la diode de lecture.

Le trajet exact est montré dans le schéma final.

Lames quart d'onde

Si la vibration incidente n'est pas dirigée suivant l'une des lignes neutres, elle peut être décomposée en deux vibrations dirigées suivant les lignes neutres de la lame.

Ces deux vibrations se propageront indépendamment l'une et l'autre. Elles se recomposeront à la sortie pour créer la vibration émergente. A l'entrée de la lame, les vibrations composantes sont en phase. Elles ne



se propagent pas avec la même vitesse dans le cristal à cause de leur indice différent n et n'.

A la sortie de la lame, les vibrations auront une différence de phase.

Si OP est la vibration incidente sortant du polariseur, elle peut être regardée comme la résultante de deux vibrations en phase dirigées suivant les lignes neutres OX et OY de la lame (fig. 8). Le chemin optique parcouru à l'intérieur de la lame par OX est n × e et celui de OY' est n' × e. Si n est supérieur à n', la vibration OX sera retardée à la sortie de la lame par rapport à la vibration de sortie OY.

Les valeurs de n et n' dépendent de la nature du cristal, de l'épaisseur e, de l'orientation de la lame et de la longueur d'onde λ. La différence de phase à la sortie de la lame est à peu près égale à $2\pi \times (n \times e - n' \times e)/\lambda$.

Si $n \times e - n' \times e$ vaut $\lambda/4$, on dira que la lame fonctionne en quart d'onde. Le déphasage produit par la lame est alors $2\pi/4 = \pi/2 = 90°$.

Une lame quart d'onde placée sur le trajet d'un faisceau polarisé elliptiquement restitue de la lumière rectiligne à condition que ses lignes neutres coïncident avec les axes de l'ellipse. Si le faisceau est polarisé rectilignement, la lame quart d'onde produira une vibration circulaire à condition que les lignes neutres soient à 45° de la vibration incidente.

Dans les caméras à haute définition, les lumières polarisées verticalement ou horizontalement (cas le plus courant des réflexions) seront polarisées circulairement après passage à travers la lame quart d'onde, ou elliptiquement si la polarisation d'origine est quelconque, ce qui leur assurera un traitement identique à celui des lumières non polarisées par les miroirs dichroïques.

La lame quart d'onde est une lame mince biréfringente dans laquelle le chemin optique $(n - n') \times e$ vaut $\lambda/4$. Cette lame est en quartz dans le lecteur du vidéodisque.

Le système à lecture laser par réflexion

Il n'y a pas de sillon sur le disque mais une suite en spirale d'alvéoles microscopiques de longueur et d'espacement variables qui sont dus à l'enregistrement d'un signal modulé en fréquence par une porteuse vidéo où le noir correspond à 7,10 MHz, le blanc à 7,90 MHz et la synchronisation à 6,76 MHz. Les signaux audio sont également modulés en fréquence, les porteuses 684 kHz et 1066 kHz. La largeur des alvéoles est de 0,4 μm, la profondeur de 0,1 μm et la distance entre les pistes 1,6 μm. Les vidéodisques « longue durée » (une heure) tournent à vitesse tangentielle constante, entre 1 500 et 570 tr/mn. Les vidéodisques à « lecture active » (1/2 heure) tournent à 1 500 tr/mn. Les disques longue durée contiennent 54 000 images sur chaque face. La longueur totale des pistes est d'environ 34 000 mètres. Une image complète de télévision occupe une surface de l'ordre de 0,6 mm^2. La bande passante vidéo est de 5 MHz à – 6 dB. Celle d'un magnétoscope grand public est de l'ordre de 2,5 MHz à – 6 dB. Ces chiffres concernent un rapport signal/bruit supérieur à 37 dB.

Le système à lecture laser peut

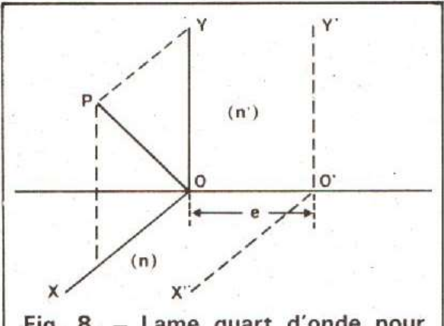


Fig. 8. – Lame quart d'onde pour une radiation de longueur λ et pour une différence de phase : $\frac{2\pi(n-n')e}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$

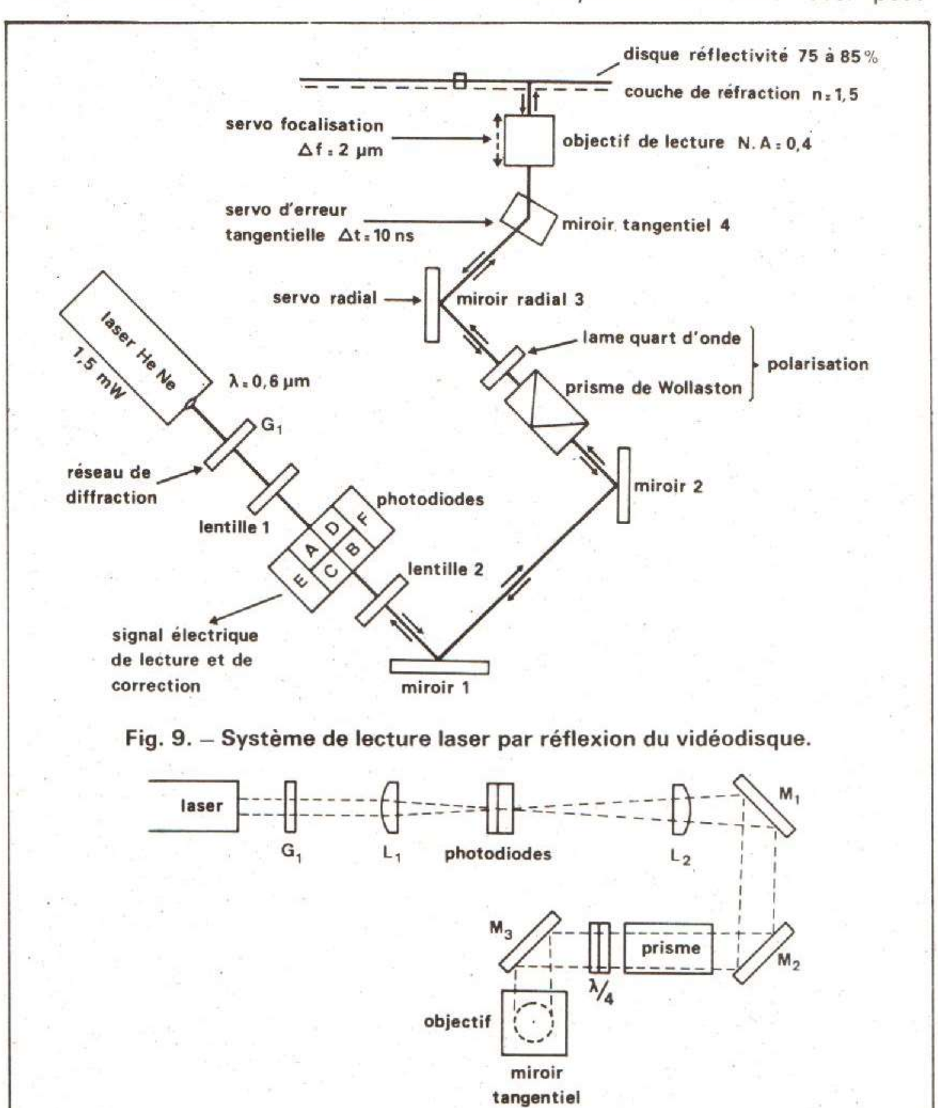


Fig. 9. – Système de lecture laser par réflexion du vidéodisque.

être schématisé à l'aide de la figure 9. Nous retrouvons dans cette figure les éléments essentiels concernant les traitements du faisceau laser pendant son trajet laser-disque et pendant son trajet disque-photodiodes.

La grille de diffraction G_1 produit le faisceau principal destiné à la lecture de l'information vidéo et les deux faisceaux secondaires destinés à la correction radiale des faisceaux pendant la rotation du disque. Lorsque les faisceaux suivent exactement le trajet imposé par la spirale, le faisceau principal réfléchi éclaire les secteurs ADCB de la photodiode de lecture vidéo. Les faisceaux secondaires réfléchis éclairent les photodiodes E et F.

Si le voilement ou l'excentricité du disque rapproche celui-ci de l'objectif, la lentille 2 (L_2) produit par astigmatisme une ellipse sur les secteurs ADCB dont l'axe incliné est situé sur CD. Les secteurs A et B sont moins éclairés. Ce déséquilibre se traduit par des courants différents entre les secteurs CD et AB. Ce déséquilibre commande le servo-mécanisme de focalisation qui éloigne l'objectif du disque. Si le disque est trop loin de l'objectif, l'ellipse change son axe et les secteurs A et B reçoivent plus de lumière que les secteurs C et D. Le servo de focalisation rapproche alors l'objectif du disque.

En admettant que les faisceaux ne dévient pas radialement, les diodes E et F reçoivent la même quantité de lumière. Si les faisceaux dévient radialement, les courants des diodes E et F ne sont pas égaux et ce déséquilibre agira sur le servo radial.

Le miroir radial (3) se déplace radialement par rapport au disque, et son bras se trouve asservi.

L'excentricité du disque peut également introduire une erreur dans le temps de lecture. Une excentricité de 100 μm correspond à une erreur de 11,5 μs. L'emploi d'un comparateur de phase permet de réduire ce temps à 10 ns à l'aide du servo d'erreur tangentielle.

L'avenir du vidéodisque

L'image et le son (stéréo) gravés sur le disque sont protégés par une épaisseur de matière plastique transparente et très résistante.

Ainsi, ni la poussière ni même les traces de doigts ne peuvent détériorer la gravure.

Le faisceau laser, très finement focalisé sur cette gravure à l'endroit de la couche réfléchissante d'aluminium, n'est pas affecté par les petites rayures ou les poussières qui se trouveraient à la surface de la couche de protection qui réfracte le faisceau laser.

La lumière du faisceau laser réfléchie par cette couche permet de lire et de transmettre sans contact matériel les informations contenues dans la spirale.

Du fait qu'il n'y a pas de pointe en contact avec le disque, mais seulement la présence d'un rayon laser, aucune usure du disque n'est possible.

Etant donné qu'une image complète de télévision n'occupe qu'une surface sur le disque de 0,6 mm², il sera aisé de procéder à des enregistrements de disques à haute définition. La rapidité d'accès à l'une des 54 000 images du disque est sans comparaison avec celle d'accès à une séquence particulière sur une bande magnétique.

Les disques vidéo actuels sont destinés à la lecture seulement, mais il existe déjà, à des prix élevés, des lecteurs vidéodisques qui peuvent également enregistrer des images à l'aide d'un faisceau laser.

Les recherches actuelles font état de couches minces d'alliages ferrimagnétiques à base de gadolinium qui pourront être appliqués à la surface des vidéodisques pour les rendre enregistrables.

Le disque audio à lecture laser est en train de conquérir le monde. Le disque vidéo à lecture laser s'imposera également.

R. ASCHEN



CINE-PLANNING NOUVEAU EST ARRIVE

La deuxième édition de l'agenda des professionnels du cinéma, de la télévision et de la vidéo, s'est bonifiée.

Outre le semainier, déjà apprécié en 1983 pour son usage professionnel (cases ciné-chiffres, calendrier de programmation, date des festivals, salons, marchés, la centaine de pages d'adresses et renseignements indispensables, etc.), le cru 1984 offre une présentation plus luxueuse, un semainier plus large, des renseignements plus complets, tenant compte ainsi des suggestions suscitées par l'édition 1983 qui rencontra un vif succès auprès des professionnels et des cinéphiles.

Trois versions possibles : agenda seul : 80 F H.T., agenda simili : 125 F H.T., agenda cuir : 330 F H.T.

En vente dans les drugstores, dans les Fnacs et à Ciné-Planning, 96, boulevard de la Libération, 94300 Vincennes. Tél. : 374.83.30.

3M FRANCE ET CIC S'ASSOCIENT DANS LA VIDEO

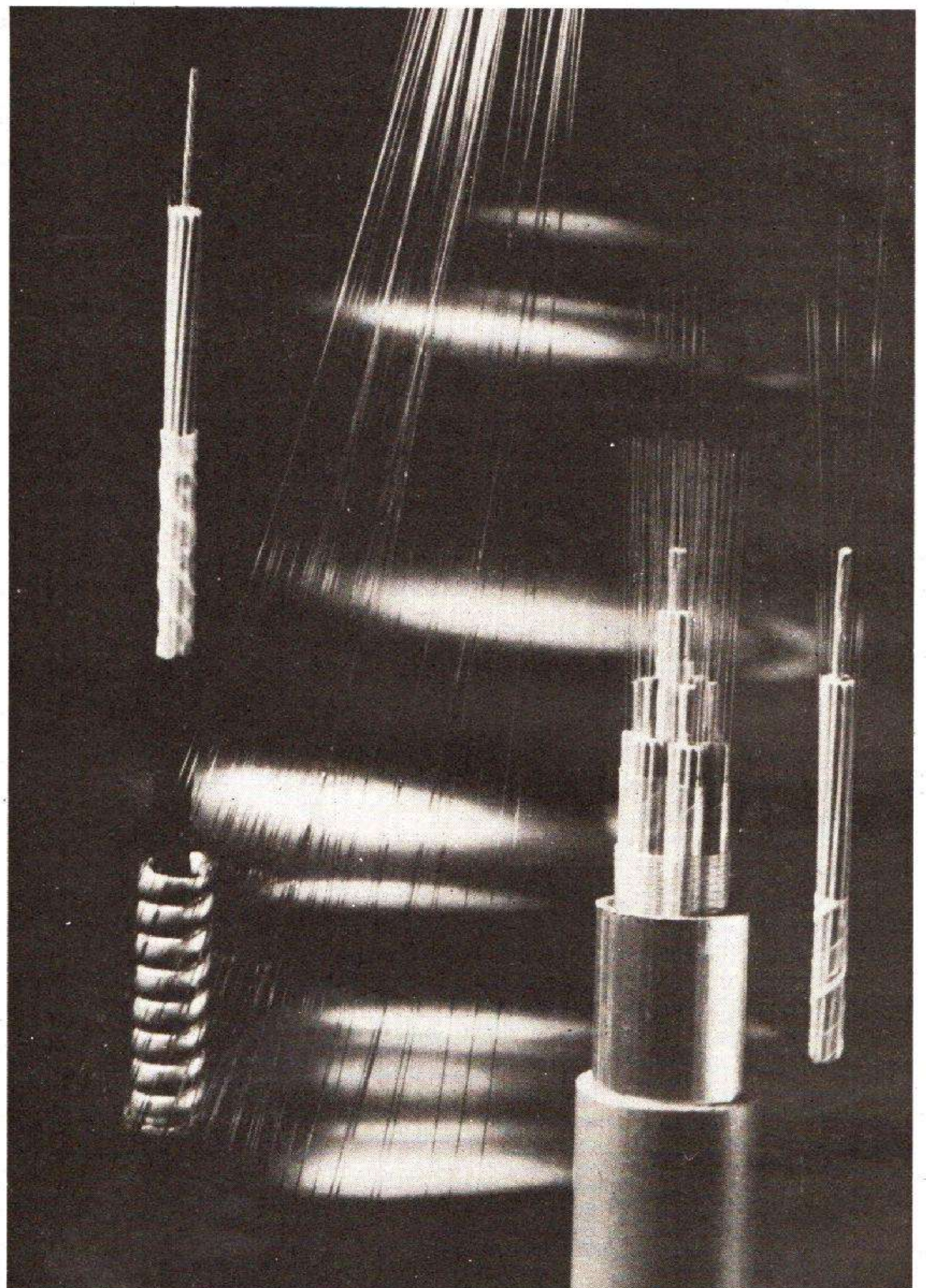
3M France et CIC Video, qui appartient au groupe Cinema International Corporation, viennent de conclure un accord pour l'édition et la distribution de vidéogrammes pour la France et les pays francophones (Belgique, Suisse).

Aux termes de cet accord, CIC Video et 3M France constituent une SARL dont la raison sociale est CIC-3M France Vidéo, au capital de 250 000 F, détenu à parts égales par les deux compagnies.

Cette nouvelle société bénéficiera des droits détenus par CIC Video pour l'exploitation sous forme de vidéogrammes des films de deux des plus grands studios d'Hollywood : Paramount Pictures Corporation et Universal Studio Inc.

Elle bénéficiera aussi de la maîtrise de 3M dans le domaine des technologies des mémoires, ainsi que de la force de vente et de l'implantation du département audiovidéo grand public dans la distribution. 3M France apportera également les vidéogrammes qu'il a précédemment acquis.

Cet accord permettra aux vidéophiles français de visionner des films tels que : « Les dents de la mer », « Le parrain », « La fièvre du samedi soir », « L'arnaque »...



LES RESEAUX CABLES

Photo 1. – Une partie des réseaux sera câblée en fibres optiques (photo LTT).

Le service de l'Information et de la Communication du ministère des PTT précise, dans son bulletin « Repères », un certain nombre de points, ayant trait aux réseaux câblés, que l'on trouvera développés ci-après ainsi qu'un historique du plan de câblage en France.

Le plan « réseaux câblés » ou plan « câble » a été arrêté par le gouvernement lors du conseil des ministres du 3 novembre 1982, dans le cadre de la loi du 29 juillet 1982 sur la communication audiovisuelle (voir historique du plan de câblage).

Novembre 1983 marque donc le premier anniversaire de ce plan et, déjà, plus de cent collectivités locales ont déposé leur candidature pour la mise en place, sur leur territoire, d'un réseau de vidéocommunications.

En effet, il appartient aux villes de prendre l'initiative, et le projet d'un réseau local de vidéocommunications se déroule alors en trois étapes :

1° Candidature

La collectivité locale qui souhaite la construction d'un réseau local de vidéocommunications écrit au ministre des PTT.

L'initiative peut venir d'une commune ou d'un groupement de communes : district, communauté urbaine, syndicat communal...

Les départements et les régions peuvent agir, à ce stade, pour aider les villes à exprimer leur projet et à lancer les études préalables.

2° Etudes préalables

Le ministère des P.T.T. propose alors la tenue d'une réunion, regroupant la ville, les services de la Direction générale des Télécommunications (DGT), les services de Télédiffusion de France (TDF).

Si la municipalité souhaite poursuivre le projet, les études préalables sont lancées :

— par la collectivité locale, les partenaires choisis par elle et TDF pour ce qui concerne les études économiques et financières ;
— par les Télécommunications pour les études techniques du réseau proprement dit ;
— par TDF pour les études techniques de la tête de réseau ;
— les études économiques et techniques sont menées en parallèle ; afin d'établir un dossier de faisabilité économique et technique ;
— leur délai de réalisation est variable (entre 3 et 6 mois).

3° Réalisation

Les résultats des études préalables permettront au ministre des P.T.T. de proposer à la ville un échéancier de mise en place technique du réseau local de vidéocommunications. Les obligations des deux parties feront l'objet d'une convention signée entre le maire et le ministre des P.T.T. La collectivité locale rassemble les partenaires dans une SLEC (Société Locale d'Exploitation Commerciale) qu'elle constitue dès que la décision de câbler aura été officiellement prise ; elle négociera ses relations contractuelles avec les fournisseurs de services et s'assurera des autorisations données aux services proposés. La mise en œuvre de l'ensemble de la structure commerciale pourra alors débuter et notamment les obligations financières des deux parties.

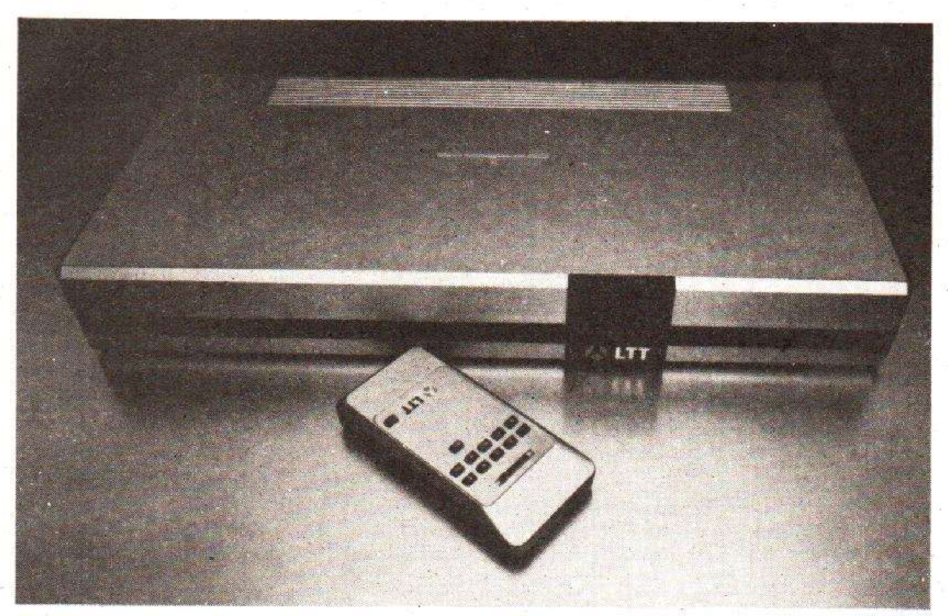


Photo 2. — Convertisseur de raccordement d'un réseau fibres optiques au téléviseur de l'usager, avec sa télécommande à infrarouge (LTT).

Historique du programme de câblage

9 juin 1982 :	**Le président de la République, au cours d'une conférence de presse, souhaite que soit accéléré l'équipement de la France en réseaux câblés.**
7 juillet 1982 :	**Un comité interministériel charge le ministre des P.T.T. de proposer au gouvernement une politique de câblage.**
3 novembre 1982 :	**Le conseil des ministres approuve le rapport du ministre des P.T.T. et décide du plan de câblage 1983-1985.**
30 mars 1983 :	**Une convention est signée avec la communauté urbaine de Lille pour la réalisation d'un réseau expérimental de 50 prises.**
17, 18 mai 1983 :	**Le ministre des P.T.T. reçoit les responsables des quatre collectivités territoriales ayant manifesté l'intérêt le plus actif pour le plan de câblage : — le président de la communauté urbaine de Lille, — le maire de Montpellier, — le président du Conseil général de la Seine-Saint-Denis — le maire de Paris.**
19 octobre 1983 :	**Le ministre des P.T.T. et le maire de Montpellier signent le premier protocole d'accord dans le cadre du plan de câblage, portant sur l'installation de 20 000 prises en technologie optique.**
Novembre 1983 :	**Le ministre des P.T.T. propose au maire de Paris et au président de la communauté urbaine de Lille un protocole similaire à celui signé à Montpellier. De son côté le Conseil général de Seine-Saint-Denis s'apprête à soumettre une proposition identique.**

Le calendrier

— A partir de la date de commande des prises à raccorder faite par la DGT, il faut un délai d'environ deux ans avant que les premiers abonnés soient raccordés au réseau. Le calendrier des étapes des raccordements suivants est établi contractuellement entre la SLEC et la DGT.

— La date de commande est fonction de la disponibilité du dossier de faisabilité technique et économique et de la décision contractuelle prise entre la DGT et la ville pour mettre en œuvre un réseau. La commande est également liée à la montée en charge de la production industrielle de ces réseaux. ■

LES MAGAZINES ANTIOPE

Voici, modifiée et mise à jour, la liste des magazines Antiope que vous pouvez recevoir si votre téléviseur est équipé d'un décodeur spécial et suivant la région de France où vous habitez.

RESEAU TV	NOM DU MAGAZINE	EDITEUR	ZONE DE RECEPTION DES MAGAZINES	NOMBRE MOYEN DE PAGES	N° DU MAGAZINE	PRINCIPALES RUBRIQUES
1	TF 1 Vision Plus	TF 1	France	30	1	Programmes TV des 3 chaînes : du jour/du lendemain
	Antiope-Route	Direction de la Sécurité et de la circulation routières	France	39	4	Informations nationales ou régionales portant sur : – la circulation – l'état des routes – les adresses et n[os] de téléphone utiles
	Antiope-Météo	Météorologie Nationale	France	60	(1)	– Observations et prévisions nationales et régionales – Rubriques spécialisées : plaisance, montagne...
2	Antiope-Antenne 2	Antenne 2	France	100	123	– Actualité – Votre marché – Informations consommateurs, vie associative... – Programme des 3 chaînes...
3	Téléchamp	OREP (Pau) Atlantel	Pays de l'Adour	100	(1)	– Les productions animales et végétales – Les marchés – La vie sociale – La météo...
	Antiope-04	Département des Alpes de Haute-Provence	Sud-Est	30	(1)	– Emploi – Santé – Enseignement – Formation – Agriculture – commerce – Industrie
	Parc des Vosges du Nord	Syndicat mixte du parc naturel régional des Vosges du Nord	Alsace Nord, département de la Moselle, partie Est	30	67	– Richesses touristiques du parc – Manifestations diverses – Informations sur les emplois du parc disponibles – Informations sur syndicat mixte gérant le parc
	Antiope FR3-Lorraine	Direction régionale FR3, Lorraine, Champagne, Ardennes	Lorraine	37	6	– Manifestations culturelles – Manifestations sportives – Actualité régionale
	Antiope-Télé Zoom 26	Chambre d'Agriculture de la Drôme	Drôme	20	(1)	– Agro météo – Economie – Arboriculture – Dossier – Grandes cultures
	Antiope à Valmorel	FRG-Bonjour pour le compte de la Sté des remontées mécaniques de Valmorel	Valmorel	50	73	Informations touristiques, météorologiques Conseils de sécurité pour les skieurs (Magazine saisonnier)
Réseau spécialisé	Antiope Bourse	Chambre syndicale des agents de change	Ile-de-France Lyon St-Etienne	330	(1)	Cotations des bourses françaises et étrangères, de l'or, des changes, des SICAV, des indices...
	Antiope S.N.C.F.	S.N.C.F.	Ile-de-France Lyon St-Etienne	100	607	– Information sur les services SNCF offerts – Les dernières nouvelles – Le T.G.V. – Les transports de marchandises
	Antiope Hachette	Hachette	Ile-de-France Lyon St-Etienne	42	266	– Nouveaux livres parus dans le domaine littéraire, éducatif et récréatif
	Antiope Mado BNI	Banque Nationale d'Information	Ile-de-France Lyon St-Etienne	23	277	– Revue de la presse quotidienne et hebdomadaire
	Antiope EDF	E.D.F.	Ile-de-France Lyon St-Etienne	30	(1)	Magazine d'actualité interne : – Evénement – Le chiffre de la semaine – Vie d'entreprise – Actualité extérieure...
	Silvajel	Délégation à la Formation professionnelle de la région Rhône-Alpes	Lyon et périphérie	80	(1)	Renseignements relatifs à toutes les possibilités : – d'orientation – de pré-formation – d'emploi
	Vidéo-Presse	INF-Télécom et Télématique	Ile-de-France Lyon St-Etienne	12	201	Actualité en matière de télécommunications et de télématique Panorama de la semaine : page 200
	Le Particulier	Le Particulier	Ile-de-France Lyon St-Etienne	23	(1)	Informations à caractère juridique
	Antiope-TCL	Transports en commun de la ville de Lyon	Lyon	85	210	Services TCL : itinéraires dans la ville Informations culturelles et sportives

(1) Ces magazines sont accessibles sous réserve du paiement d'un abonnement ou de l'existence de conditions de réception particulières.
Numéro des pages défilantes : page 500 – TF 1, Antenne 2, Météo, Route, Mado, Hachette
page 50 – FR3 Lorraine, Parc des Vosges du Nord
Pour tout renseignement : Télédiffusion de France, 21-27, rue Barbès, B.P. 518, 92542 Montrouge Cedex. Tél. : 657.11.15, poste 24-58.

Centre Technique Audio

UNE AUTRE MANIERE DE VENDRE UNE CHAINE HI-FI

POUR acheter votre chaîne Hi-Fi, vous pouvez vous rendre dans un magasin qui pratique le « cash and carry », c'est-à-dire dans lequel vous paierez comptant un appareil, présenté dans son emballage, que vous emporterez sans même l'avoir vu. Vous pouvez aussi l'acheter dans une grande surface, spécialisée ou non ; dans ce cas, on vous la fera sans doute écouter, mais, le plus souvent, dans des conditions médiocres. Vous pouvez encore faire confiance à un revendeur traditionnel, vous aurez alors plus de chances de tomber sur un vendeur compétent, mais il vous faudra bien choisir votre point de vente car la qualité des auditoriums va du pire au meilleur.

Conscient des difficultés que l'acheteur rencontre pour choisir sa chaîne Hi-Fi, M. Artozoul. P.-D.G. du Centre Technique Audio, a conçu et organisé son magasin de façon à éviter au client un maximum d'écueils, et cela en misant sur trois points forts et une ligne de conduite :

– des auditoriums nombreux et variés (dix en tout),
– des vendeurs compétents et en nombre suffisant (dix),
– une très grande diversité de produits et de marques.

Quant à la ligne de conduite, elle se résume à « faire ce que les autres ne font pas », et cela commence par l'accueil qui est, ici, chaleureux et amical.

Le plus surprenant, lorsque l'on entre au 1, place Adolphe-Cherrioux, c'est de ne pas avoir l'impression de se trouver dans un magasin, mais plutôt dans une maison bourgeoise dans laquelle toutes les pièces auraient été transformées en auditoriums. Tout ici est pourtant consacré à la Hi-Fi et uniquement à la Hi-Fi : vous n'y verrez ni téléviseurs, ni magnétoscopes et ne serez jamais importunés ni par l'indicatif d'un jeu vidéo ni par le son aigu échappé d'un ordinateur.

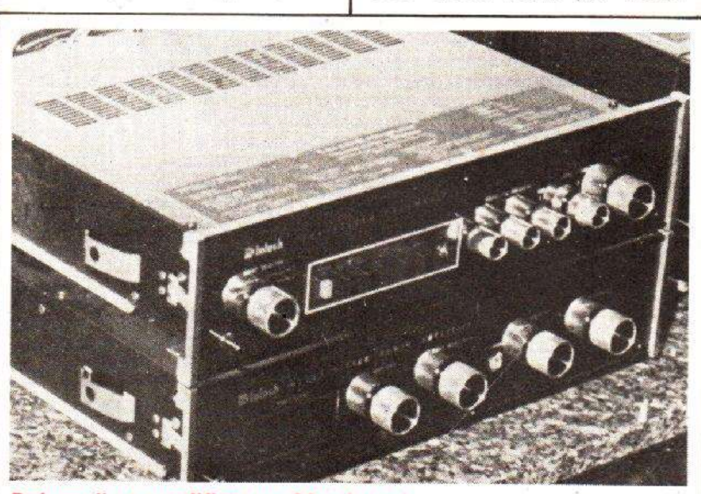
Pour bien acheter une chaîne Hi-Fi et quel que soit son prix, il ne faut pas être trop pressé et savoir prendre le temps d'écouter la musique que l'on préfère et que l'on connaît bien. M. Artozoul nous confiait que, en moyenne, il fallait compter deux à trois visites d'une heure par client.

C'est pourquoi C.T.A. dispose de dix auditoriums. Ici, vous ne trouverez pas non plus de murs bourrés d'électronique jusqu'au plafond, et pourtant, nous avons relevé près de cinquante marques différentes, des plus connues : Akai, Scott, Marantz, Sony, Dual, etc., aux plus prestigieuses : MacIntosh, Mark Levinson, Klipsh... Ces dernières occupent l'un des plus vastes salons, où elles voisinent avec du matériel ésotérique. Les marques françaises figurent aussi en bonne place, surtout dans le domaine des enceintes acoustiques, et un auditorium a été entièrement réservé aux productions Cabasse.

Le plus inattendu est sans doute la présence de trois petits auditoriums, dont les dimensions sont voisines de celles des salons, tels qu'on les conçoit actuellement dans les immeubles modernes : chacun d'eux est équipé d'une chaîne de base dont chaque élément peut être modifié à la demande. C'est ici que, en toute quiétude et confortablement installé, le client peut affiner son choix.

Au C.T.A., on peut se procurer une chaîne Hi-Fi digne de ce nom, et comprenant : une table de lecture, un amplificateur et deux enceintes acoustiques, à partir de 2 500 F. La chaîne la plus sophistiquée peut atteindre plusieurs millions de centimes, et, entre les deux, vous trouverez toute une gamme de chaînes, monomarque, en rack, ou que vous composerez vous-même selon vos goûts et selon la somme dont vous disposez.

Le C.T.A. possède aussi un service de vente par correspondance et un service technique hautement qualifié pour assurer la maintenance et le dépannage des appareils.



Préampli et amplificateur Mac Intosh.



Une partie de la gamme d'enceintes acoustiques Cabasse.

Notre courrier TECHNIQUE

Par R.A.RAFFIN

MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR – 10.07 : M. Maurice MELEY, 64 BAYONNE :

1° sollicite divers renseignements au sujet des antennes de télévision ;

2° désire le schéma d'un dispositif simple de poursuite pour capteurs solaires.

1° Les antennes de télévision sont faites en duralumin, plus rarement en cuivre.

Les éléments réflecteurs et directeurs servent à donner la directivité de réception à l'antenne, et à accroître son gain propre par augmentation du nombre des éléments directeurs.

On parle par « groupe de canaux » parce qu'une antenne considérée seule n'est pas très sélective ; elle a une bande passante assez large lui permettant de couvrir plusieurs canaux.

Naturellement, les préamplificateurs d'antenne sont très utiles pour les réceptions à longue distance, à condition qu'ils soient montés au ras de l'antenne (alimentés par l'intermédiaire du câble coaxial de descente).

Les réceptions à longue distance sont en général meilleure l'été que l'hiver parce que la pression atmosphérique est souvent plus élevée et parce que la position des couches ionisées de la haute atmosphère se prête mieux aux réflexions à longue distance.

Un ouvrage qui traite des antennes TV (calculs, gain, impédance, couplage, etc.) est : « Antennes TV et FM » (de F. Juster). En vente à la Librairie parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.

2° Après avoir consulté notre fichier de données, nous avons trouvé deux articles traitant des systèmes de poursuite pour capteurs solaires ; ils ont été publiés dans le numéro 20 d'« Electronique Pratique » (p. 151) et dans le numéro 411 de « Radio-Plans » (page 75).

RR – 10.08-F : M. Roland GARREL, 08 SEDAN, souhaite connaître les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés TCA 511 et SN 16889.

Voici les renseignements demandés :

TCA 511 : circuit intégré oscillateurs à haute stabilité pour les balayages horizontal et vertical d'un téléviseur. Tension d'alimentation = 15 V ; I 1 patte 8 = 30 mA ; I 12, I 14, I 15 = 50 mA ; dissipation totale = 500 mW. Boîtier DIL 16 broches.

Circuit d'application : voir figure RR – 10.08 (A) ; document S. G. S.

SN16889 : circuit intégré de transfert linéaire à une seule entrée. Dans le cas où une application particulière le nécessiterait, plusieurs circuits peuvent être mis en cascade ; une plus grande plage de la tension

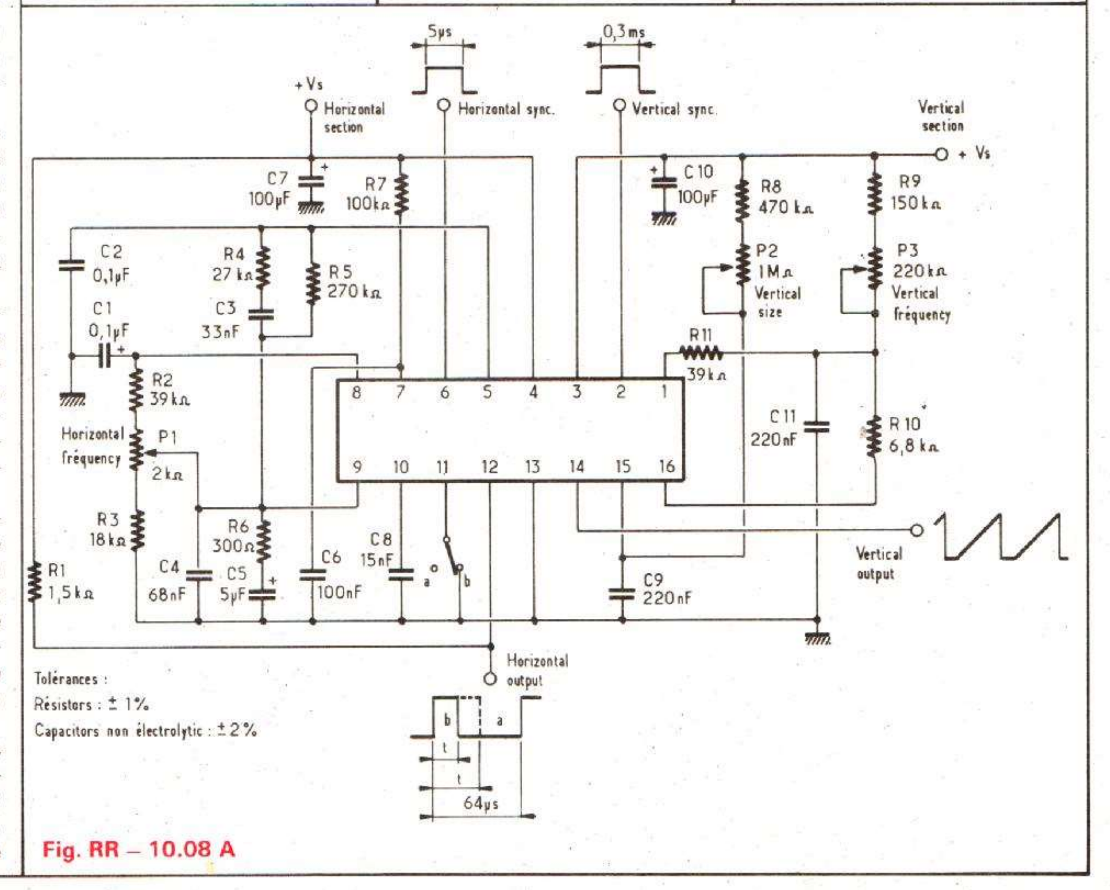


Fig. RR – 10.08 A

analogique peut être ainsi détectée et affichée.

Tension d'alimentation = 12 à 15 V. Boîtier DIL 8 broches, voir figure RR – 10.08 (B) qui montre également son application dans un indicateur de niveau d'essence (document Texas Instruments).

RR – 10.09 : M. Claudius CISERON, 78 MANTES-LA-JOLIE, nous demande conseil pour la mise au point d'une antenne, d'un émetteur, et de leur interconnexion.

1° Concernant les caractéristiques d'une antenne, deux points importants et essentiels sont à connaître : sa fréquence de résonance et son impédance aux points de raccordement du feeder. Pour le premier, un simple dipmètre bien étalonné peut convenir ; pour le second, il faut disposer d'un impédancemètre d'antenne.

2° Pour procéder au réglage de l'étage de sortie de votre émetteur, il faut charger cette sortie soit par une antenne fictive (charge résistive) d'impédance correspondante (résistances non inductives en parallèle, par exemple), soit par une antenne normale (rayonnante) dont vous êtes certain de la fréquence de résonance et de l'impédance. Le contrôle s'effectue dans le premier cas à l'aide d'un voltmè-

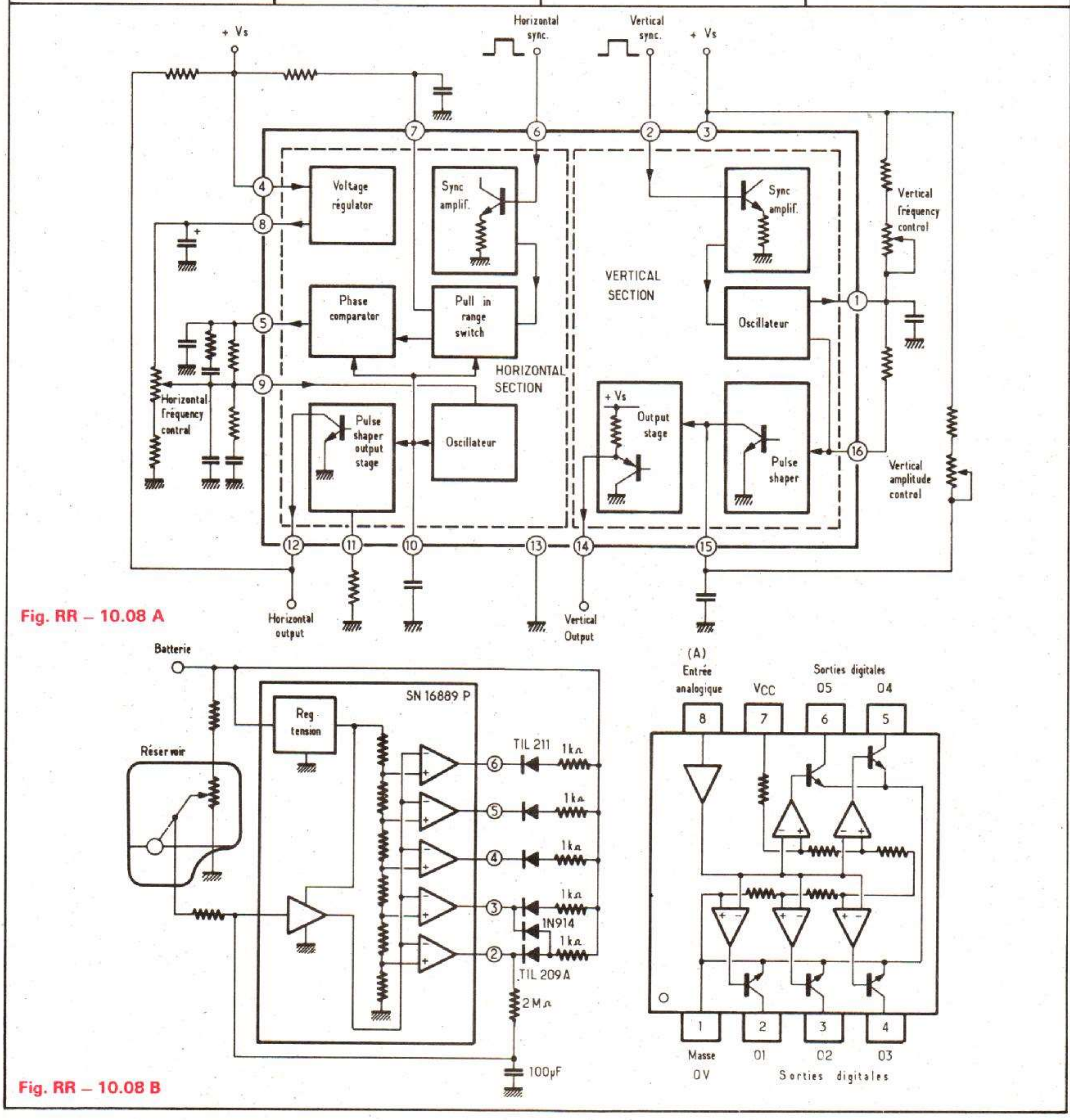


Fig. RR – 10.08 A

Fig. RR – 10.08 B

tre HF à sonde (ou d'un wattmètre HF) monté en parallèle sur la charge ; dans le deuxième cas, on peut utiliser soit un wattmètre HF intercalé entre la sortie de l'émetteur et le feeder, soit un mesureur de champ (à distance).

Le circuit accordé de l'étage final de votre émetteur étant un circuit en π appelons C_1 le condensateur ajustable côté transistor de puissance et C_2 le condensateur ajustable côté antenne.

Vous commencez les réglages avec C_2 en capacité maximale et vous recherchez l'accord en réglant C_1 (lecture maximale obtenue sur l'un des appareils de contrôle indiqués précédemment) ; diminuer ensuite C_2 et ré-accorder C_1 toujours de la même façon ; et ainsi de suite, progressivement, jusqu'à l'obtention du maximum de puissance possible ou permise.

RR – 10.10-F : M. André GERIFAUX, 75009 PARIS, nous demande les caractéristiques et le brochage du circuit accordé TBA 700.

Voici les renseignements demandés :

TBA 700 : ce circuit intégré comporte toutes les fonctions d'un récepteur AM/FM à l'exception de l'étage HF et la détection. Il nécessite l'adjonction d'un transistor qui peut être utilisé comme oscillateur-mélangeur AM et premier amplificateur FI en FM, ainsi que de diodes de détection (détection AM et détection de rapport en FM). Ce circuit intégré peut permettre également la réalisation d'amplificateurs et de préamplificateurs audio-fréquence.

Puissance de sortie nominale = 1 W ; distorsion pour 50 mW = 1 % ; tension d'alimentation nominale = 9 V ; impédance HP = 8 Ω ; consommation au repos = 75 mA.

Caractéristiques en AM : sensibilité utilisable mesurée à la borne 4 pour S/B de 26 dB = 15 µV ; gamme de CAG = 72 dB.

Caractéristiques en FM : sensibilité à la borne 3 à –3 dB de la limitation = 2,2 mV ; tension à la sortie du détecteur FM au-delà de la limitation = 140 mV. Boîtier 16 pattes SOT 38.

Brochage et circuit d'application : voir figure RR – 10.10.

RR – 10.11 : M. Michel JAMOND, 63 RIOM :

1° nous soumet le schéma interne d'une enceinte acoustique avec filtre

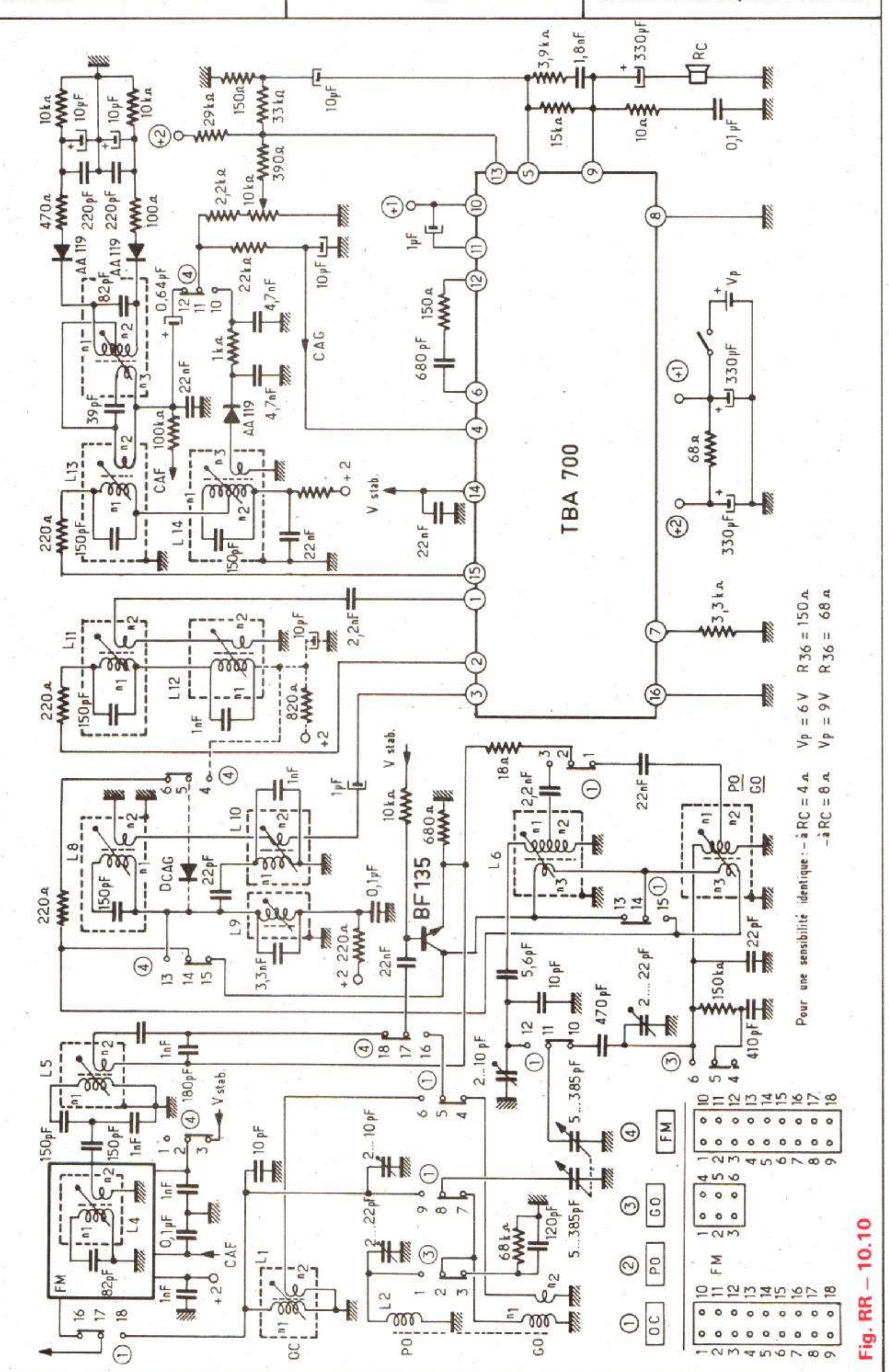


Fig. RR – 10.10

de voies (un boomer 8 Ω avec bobine L en série + un tweeter 8 Ω avec condensateur C en série) et pense que l'impédance d'une telle enceinte doit être de 4 Ω puisque les deux branches boomer et tweeter sont connectées en parallèle ;

2° nous demande des précisions complémentaires concernant des montages publiés dans nos numéros 1636 et 1639.

1° Dans le groupement de haut-parleurs représenté sur votre lettre, l'impédance résultante de l'enceinte offerte à la sortie de l'amplificateur **demeure** à 8 Ω précisément du fait du filtre constitué par L et C.

D'après les caractéristiques des haut-parleurs, il semblerait qu'une bonne fréquence de coupure soit de l'ordre de 600 à 800 Hz avec L = 3,5 mH et C = 6,8 à 10 µF.

Selon la documentation Audax, le coffret-enceinte conseillé présente les dimensions extérieures suivantes : hauteur = 910 mm ; largeur = 360 mm ; profondeur = 400 mm ; panneaux en bois aggloméré de 22 à 25 mm d'épaisseur ; soit approximativement 120 litres ; matériau absorbant interne = laine de verre de 75 mm d'épaisseur collée sur toutes les parois.

2° N° 1636, page 240.

a) Evidemment, en toute logique, la flèche de l'inverseur PNP/NPN aurait dû être représentée sur NPN (fig. 3).

b) Le branchement des LED est correct sur cette figure ; c'est sur la figure 5 qu'il convient d'inverser les connexions de la LED/NPN (L 2).

c) Votre branchement d'alimentation est incorrect ; c'est sans doute de là que proviennent les ennuis que vous avez rencontrés. Il faut utiliser une alimentation **symétrique** 9 V (2 piles de 9 V reliées en série) ; le point milieu de ces deux piles correspond au 0 (zéro), c'est-à-dire à la masse.

N° 1639, page 223.

La valeur de la résistance R_2, figure 1, est de 4,7 kΩ (et non pas 4,7 Ω) ; cela mis à part, il n'y a aucune erreur à signaler, et le montage fonctionne parfaitement bien ainsi. Le cas échéant, vérifiez les valeurs des résistances que vous avez utilisées, l'état des transistors, etc.

●

RR – 10.12 : M. Patrick BREUILH, 37300 JOUE-LES-TOURS, nous entretient d'un montage d'alimentation décrit dans notre numéro 1379.

Nous vous avions répondu directement, mais notre lettre nous a été retournée avec l'habituelle mention « Adresse incomplète ». Voici donc l'essentiel de cette réponse :

Nous ne pouvons pas vous dire si le circuit intégré L 123 est toujours fabriqué, la description dont vous nous entretenez remontant tout de même à onze ans ! Vous pourriez essayer de contacter directement le fabricant de ce circuit intégré, à savoir :

S.G.S. – ATES
17, avenue de Choisy
Le Palatino
75643 PARIS CEDEX 13

ou un revendeur de cette marque tel que :

Euromail
8, rue du Port
92100 BOULOGNE

Néanmoins, nous attirons votre attention sur le fait que de nombreux montages d'alimentations stabilisées réglables, beaucoup plus modernes (et sans problème d'approvisionnement), ont été publiés depuis. Veuillez par exemple consulter les revues suivantes :

« Haut-Parleur » n° 1660 (p.165), n° 1676 (p. 77) et n° 1677 (p. 143).

« Radio-Plans » n° 379 (p. 104) et n° 418 (p. 59).

« Electronique Pratique » n° 33 (p. 155) et n° 36 (p. 113).

Nous avons choisi des montages présentant des caractéristiques voisines de celles de l'alimentation dont vous nous entretenez et vous pourrez faire ainsi vous-même votre choix.

●

RR – 10.05 : M. Christian REGEFFE, 45 ORLEANS, nous demande des schémas lui permettant de construire lui-même différents appareils de mesure.

Nous vous indiquons ci-dessous les numéros les plus récents des revues dans lesquelles vous pourriez trouver des montages pour les appareils de mesure qui vous intéressent.

Capacimètres

Capacimètre pour électrochimiques : « Radio-Plans » n° 413, page 35.

Capacimètre numérique 100 pF/1 000 µF : « Radio-Plans » n° 404, page 35.

Capacimètre 1 pF/1 µF : « Haut-Parleur » n° 1668, page 80.

Mesure digitale des capacités : « Haut-Parleur » n° 1608, pages 49 et 147.

Capacimètre digital : « Haut-Parleur » n° 1691 (page 135) et n° 1692 (page 141).

Multimètres

Multimètres numériques (divers modèles) : « Haut-Parleur » numéros 1637 (page 237), 1640 (page 174), 1641 (page 158), 1642 (page 186), 1643 (page 157) et 1644 (page 213).

Multimètres numériques 20 000 points : « Haut-Parleur » n° 1679 (page 83).

Inductancemètres

Inductancemètre-capacimètre : « Haut-Parleur » n° 1579, page 211.

Fréquencemètre – Capacimètre – Inductancemètre : « Haut-Parleur » numéros 1661 (page 163), 1663 (page 179), 1664 (page 189), 1665 (page 99), 1666 (page 74), 1667 (page 93), 1670 (page 51) et 1673 (page 227).

Oscilloscope

Oscilloscope TFOX 1 : « Haut-Parleur » numéros 1614 (page 155), 1618 (page 211), 1623 (page 159), 1627 (page 254), 1628 (page 152) et 1629 (page 163).

●

RR – 11.01 : M. J. DROUIN, PARIS (16e), F6 GTK.

Le responsable de la présente rubrique tient à vous remercier personnellement (et publiquement !) pour les aimables appréciations que vous avez bien voulu nous adresser et que vous formulez vis-à-vis de nos articles, de notre service « Courrier des Lecteurs » (réponses personnelles par lettres), de notre rubrique « Courrier Technique », ainsi que pour l'aide que nous apportons aux radio-amateurs ; toute notre équipe a été très touchée. Encore merci !

●

RR – 11.04-F : M. Marc DUMOULIN, 59 DUNKERQUE désire que nous lui communiquions les caractéristiques détaillées du module hybride de puissance BGY 35 (144-146 MHz) employé dans le transceiver VHF décrit dans la 11e édition de l'ouvrage « l'Emission et la Réception d'amateur ».

Voici les renseignements demandés (doc. R.T.C.) :

BGY 35 : Bande de fréquences = 132 à 156 MHz ; tension d'alimentation nominale = 12,5 V ; puissance appliquée à l'entrée = 150 mW (max 300 mW) ; puissance de sortie = 18 à 22 W-hf ; impédances d'entrée et de sortie = 50 Ω ; rendement = 50 % (typ.).

Il s'agit là des conditions en amplificateur VHF classe C, modulation FM.

Brochage : voir figure RR-11.04 où nous avons :

1 = entrée
2 = masse
3 = + alim. driver
4 = masse
5 = + alim. étage final
6 = masse
7 = sortie

Un condensateur électrochimique de 10 µF et un condensateur polyester de 100 nF en parallèle sont recommandés pour le découplage à la masse sur chaque patte d'alimentation (3 et 5).

La puissance HF de sortie demeure toujours fonction de la puissance HF appliquée à l'entrée. Néanmoins, il est possible d'envisager une variation de la puissance de sortie (à puissance d'entrée constante) en agissant sur la tension d'alimentation appliquée sur la patte 3 (variation possible de 3 à 12 V).

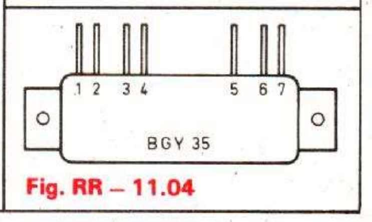


Fig. RR – 11.04